

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月26日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-395370  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-395370]

出願人 株式会社日立製作所  
Applicant(s):

USSN 10/787,112  
MATTINGLY, STANGER, MALUR + BRUNDIDGE, P.C.  
(703) 684-1120  
DKT: TSM-35

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2004年 2月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 HK15231000  
【提出日】 平成15年11月26日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G06F 12/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 味松 康行  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 下岡 健一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 山本 政行  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005108  
    【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 110000198  
    【氏名又は名称】 特許業務法人湘洋内外特許事務所  
    【代表者】 三品 岩男  
    【電話番号】 045(316)3711  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 221535  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ボリュームへのアクセス要求の可否を当該要求を受信したポートに設定されているアクセス制限情報に従って決定するストレージ装置と、第1のネットワークを介して前記ストレージ装置にアクセス要求を送信するホスト装置とを有するストレージ・エリア・ネットワークシステムにおいて、前記ストレージ装置にアクセス制限情報を設定するアクセス制限情報設定方法であって、

第2のネットワークを介して、第1のストレージ装置が備える各ポートに設定されているアクセス制限情報およびボリュームの情報を入手する第1のステップと、

前記第2のネットワークを介して第2のストレージ装置から、前記第2のストレージ装置が備える各ポートの種別および使用状況を含む属性情報を入手する第2のステップと、

前記第2のステップで入手した前記第2のストレージ装置が備える各ポートの属性情報に基づいて、前記第1のストレージ装置が備えるあるいは備えていたボリュームへのアクセスに利用する前記第2のストレージ装置のポートを選択する第3のステップと、

前記第1のステップで入手した前記第1のストレージ装置が備える各ポートのアクセス制限情報およびボリュームの情報に基づいて、前記第3のステップで選択した前記第2のストレージ装置のポートに、アクセスに当該ポートが利用されるボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置のポートのアクセス制限情報を設定する第4のステップと、を有すること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のアクセス制限情報設定方法であって、

前記第3のステップは、前記ホスト装置から前記第1のストレージ装置が備えるボリュームへのアクセス要求の受信に利用するターゲットポートと、前記第2のストレージ装置から前記第1のストレージ装置が備えるボリュームへのアクセス要求の送信に利用するイニシエータポートとを選択し、

前記第4のステップは、前記第3のステップで選択した前記第2のストレージ装置のターゲットポートに、アクセスに当該ポートが利用されるボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置のポートのアクセス制限情報を設定すると共に、当該ボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置のポートのアクセス制限情報を、前記第3のステップで選択した前記第2のストレージ装置のイニシエータポートからのアクセス要求のみを許可するように更新すること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載のアクセス制限情報設定方法であって、

前記第1のステップは、前記第1のストレージ装置が備える各ポートに設定されているアクセス制限情報およびボリュームの情報を、前記第2のネットワークを介して前記第1のストレージ装置から入手すること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 または 2 に記載のアクセス制限情報設定方法であって、

前記第1のステップは、前記第1のストレージ装置が備えるボリュームへのアクセスに利用する前記ホスト装置のポートおよび前記第1のストレージ装置のポートの情報を、前記第2のネットワークを介して前記ホスト装置から入手することで、前記第1のストレージ装置が備える各ポートに設定されているアクセス制限情報およびボリュームの情報を特定すること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のアクセス制限情報設定方法であって、

前記ホスト装置のファイルシステムの各マウントポイントに対応付けられている前記第

1 のストレージ装置のポートおよび該ポートに割当てられているボリュームを、該ボリュームへのアクセスに利用される前記第2のストレージ装置のポートおよび該ポートで定義されているボリュームに変更する第5のステップを有すること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれか1項に記載のアクセス制限情報設定方法であって、

前記第1のストレージ装置は、ポート毎にLUN単位でボリュームの情報識別子およびアクセス許可するアクセス元ポートが記述された第1の管理テーブルを用いて、各ポートにアクセス制限情報を設定するものであり、

前記第2のストレージ装置は、ポート毎にアクセス許可するアクセス元ポートのグループ単位でLUNおよびボリュームの識別子が記述された第2の管理テーブルを用いて、各ポートにアクセス制限情報を設定するものであり、

前記第1のステップは、前記第1の管理テーブルを入手し、

前記第4のステップは、前記第3のステップで選択した前記第2のストレージ装置の各ポートについての前記第2の管理テーブルを、当該各ポートがアクセスに利用されるボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置の各ポートについての前記第1のステップで入手した前記第1の管理テーブルの記述内容に基づいて作成し、前記第2のストレージ装置が有する前記第2の管理テーブルを更新すること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれか1項に記載のアクセス制限情報設定方法であって、

前記ホスト装置が同じボリュームへのアクセスに用いるパスを複数有している場合、当該ボリュームに対する前記第4のステップの処理を、前記複数のパスに対して少なくとも2回に分けて実行すること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれか1項に記載のアクセス制限情報設定方法であって、

前記第2のネットワークは、前記第1のネットワークと異なるものであること

を特徴とするアクセス制限情報設定方法。

【請求項9】

ボリュームへのアクセス要求の可否を当該要求を受信したポートに設定されているアクセス制限情報に従って決定するストレージ装置と、第1のネットワークを介して前記ストレージ装置にアクセス要求を送信するホスト装置とを有するストレージ・エリア・ネットワークシステムにおいて、前記ストレージ装置にアクセス制限情報を設定するアクセス制限情報設定装置であって、

第2のネットワークを介して、第1のストレージ装置が備える各ポートに設定されているアクセス制限情報およびボリュームの情報と、第2のストレージ装置が備える各ポートの種別および使用状況を含む属性情報と、を入手する入手手段と、

前記入手手段で入手した前記第2のストレージ装置が備える各ポートの属性情報に基づいて、前記第1のストレージ装置が備えるあるいは備えていたボリュームへのアクセスに利用する前記第2のストレージ装置のポートを選択する選択手段と、

前記入手手段で入手した前記第1のストレージ装置が備える各ポートのアクセス制限情報およびボリュームの情報に基づいて、前記選択手段で選択した前記第2のストレージ装置のポートに、アクセスに当該ポートが利用されるボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置のポートのアクセス制限情報を設定する設定手段と、を有すること

を特徴とするアクセス制限情報設定装置。

【請求項10】

ボリュームへのアクセス要求の可否を当該要求を受信したポートに設定されているアクセス制限情報に従って決定する第1、第2のストレージ装置と、第1のネットワークを介して前記第1、第2のストレージ装置にアクセス要求を送信するホスト装置と、第2のネ

ットワークを介して前記第1、第2のストレージ装置に接続されたアクセス制限情報設定装置と、を備え、

前記アクセス制限情報設定装置は、

前記第2のネットワークを介して、前記第1のストレージ装置が備える各ポートに設定されているアクセス制限情報およびボリュームの情報と、前記第2のストレージ装置が備える各ポートの種別および使用状況を含む属性情報と、を入手する入手手段と、

前記入手手段で入手した前記第2のストレージ装置が備える各ポートの属性情報に基づいて、前記第1のストレージ装置が備えるあるいは備えていたボリュームへのアクセスに利用する前記第2のストレージ装置のポートを選択する選択手段と、

前記入手手段で入手した前記第1のストレージ装置が備える各ポートのアクセス制限情報およびボリュームの情報に基づいて、前記選択手段で選択した前記第2のストレージ装置のポートに、アクセスに当該ポートが利用されるボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置のポートのアクセス制限情報を設定する設定手段と、を有すること  
を特徴とするアクセス制限情報設定システム。

【請求項11】

ボリュームへのアクセス要求の可否を当該要求を受信したポートに設定されているアクセス制限情報に従って決定するストレージ装置と、第1のネットワークを介して前記ストレージ装置にアクセス要求を送信するホスト装置とを有するストレージ・エリア・ネットワークシステムにおいて、前記ストレージ装置にアクセス制限情報を設定するためのコンピュータで読み取り可能なプログラムであって、

第2のネットワークを介して、第1のストレージ装置が備える各ポートに設定されているアクセス制限情報およびボリュームの情報を入手する第1のステップと、

前記第2のネットワークを介して第2のストレージ装置から、前記第2のストレージ装置が備える各ポートの種別および使用状況を含む属性情報を入手する第2のステップと、

前記第2のステップで入手した前記第2のストレージ装置が備える各ポートの属性情報に基づいて、前記第1のストレージ装置が備えるあるいは備えていたボリュームへのアクセスに利用する前記第2のストレージ装置のポートを選択する第3のステップと、

前記第1のステップで入手した前記第1のストレージ装置が備える各ポートのアクセス制限情報およびボリュームの情報に基づいて、前記第3のステップで選択した前記第2のストレージ装置のポートに、アクセスに当該ポートが利用されるボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置のポートのアクセス制限情報を設定する第4のステップと、をコンピュータに実行させること

を特徴とするコンピュータで読み取り可能なプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】アクセス制限情報設定方法および装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ストレージ装置にアクセス制限情報を設定する技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

商業や娯楽など多くの分野でコンピュータシステムの利用が進み、テキスト、音声、静止画、動画など、さまざまなデータが電子化されている。その結果、ディスクアレイ装置に代表されるコンピュータのストレージ装置に格納されるデータ量は急激に増加し、ストレージ装置が大規模化する傾向がある。また、公共性の高い金融機関やコンピュータシステムに依存した電子商取引などの分野では、大容量や高性能だけでなく、ストレージ装置の運用を 24 時間、365 日継続することが要求されている。システムの保守作業などでやむを得ず停止する場合には、停止時間なるべく短くすることが必要である。

【0 0 0 3】

システムの保守作業の例としては、コンピュータシステムに新しいストレージ装置を導入する場合が挙げられる。導入するストレージ装置(新ストレージ装置)をホストコンピュータと接続し、既存のストレージ装置(旧ストレージ装置)内のデータを新ストレージ装置内に再配置する場合、ホストコンピュータと旧ストレージ装置との接続をいったん遮断し、データを旧ストレージ装置から新ストレージ装置にコピーする必要があるため、コンピュータシステムの運用が停止する。大規模な旧ストレージ装置から膨大なデータをコピーするためには、長い時間システムを停止する必要がある。

【0 0 0 4】

特許文献 1 には、新ストレージ装置と旧ストレージ装置とを接続し、システムの運用中にデータ移行処理を行うことで、データ移行作業時におけるシステムの停止時間を短縮する方法が開示されている。この方法では、ホストコンピュータと新ストレージ装置とを接続し、さらに新ストレージ装置と旧ストレージ装置とを接続する。新ストレージ装置は、旧ストレージ装置内のデータを自らの記憶領域にコピーする。新ストレージ装置は、コピー作業中もホストコンピュータからデータへのアクセス要求を受け付け、もしアクセス先のデータが自らの記憶領域にあれば該データにアクセスする。自らの記憶領域にない場合は、まず旧ストレージ装置から該データをコピーした後にアクセスする。このような新ストレージ装置の動作により、データ移行作業中もシステムを継続して運用することが可能となる。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】特表平 10-508967 号公報 第 18-20 頁 第 1 図 第 3 図

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

ところで、複数のホストコンピュータとストレージ装置とが相互にネットワークで接続されるストレージ・エリア・ネットワーク環境では、ストレージ装置がアクセスを許可するホストコンピュータのリストを保持し、選択的なアクセス制限を実施する機能を持つことが多い。上記の特許文献 1 記載の技術は、旧ストレージ装置から新ストレージ装置へのデータ移行に関する技術であり、旧ストレージ装置に設定されているアクセス制限情報の新ストレージ装置への引継ぎを考慮していない。例えば、ホストコンピュータが旧ストレージ装置に直接アクセスするシステム構成から、ホストコンピュータが新ストレージ装置を経由して旧ストレージ装置にアクセスするシステム構成に変更する場合を考える。この場合において、システム変更後も旧ストレージ装置に対するアクセス制限を継続するためには、旧ストレージ装置に設定されているアクセス制限情報を新ストレージ装置に引継ぐ必要がある。

【0 0 0 7】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、旧ストレージ装置が持つアクセス制限情報を新ストレージ装置に移行する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために本発明は、旧ストレージ装置が備えるあるいは備えていたボリュームへのアクセスに利用する新ストレージ装置の各ポートに、前記旧ストレージ装置の各ポートに設定されているアクセス制限情報を設定する。

【0009】

例えば、ボリュームへのアクセス要求の可否を当該要求を受信したポートに設定されているアクセス制限情報に従って決定するストレージ装置と、第1のネットワークを介して前記ストレージ装置にアクセス要求を送信するホスト装置とを有するストレージ・エリア・ネットワークシステムにおいて、前記ストレージ装置にアクセス制限情報を設定する。先ず、第2のネットワークを介して、第1のストレージ装置が備える各ポートに設定されているアクセス制限情報およびボリュームの情報を入手する。また、前記第2のネットワークを介して第2のストレージ装置から、前記第2のストレージ装置が備える各ポートの種別および使用状況を含む属性情報を入手する。それから、入手した前記第2のストレージ装置が備える各ポートの属性情報に基づいて、前記第1のストレージ装置が備えるあるいは備えていたボリュームへのアクセスに利用する前記第2のストレージ装置のポートを選択する。そして、入手した前記第1のストレージ装置が備える各ポートのアクセス制限情報およびボリュームの情報に基づいて、前記第3のステップで選択した前記第2のストレージ装置のポートに、アクセスに当該ポートが利用されるボリュームが割当てられている前記第1のストレージ装置のポートのアクセス制限情報を設定する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、旧ストレージ装置へのアクセスに利用する新ストレージ装置の各ポートに、アクセス先の旧ストレージ装置のポートに設定されていたアクセス制限情報が設定される。このため、新ストレージ装置において、旧ストレージ装置が行っていたアクセス制限を引き継いで実行することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の各実施の形態の説明に先立ち、本発明の各実施の形態が管理するストレージ・エリア・ネットワーク環境を説明する。図1は、本発明の各実施の形態が管理するストレージ・エリア・ネットワーク環境を説明するための図であり、図1(A)はシステム変更前のストレージ・エリア・ネットワーク環境を示しており、図1(B)はシステム変更後のストレージ・エリア・ネットワーク環境を示している。

【0012】

図1(A)に示すように、システム変更前のストレージ・エリア・ネットワーク環境では、ホストコンピュータ100と、記憶領域120を持つ旧ストレージ装置105とがネットワーク115で接続されている。ホストコンピュータ100は、パス140を用いて、旧ストレージ装置105の記憶領域120に直接アクセスする。旧ストレージ装置105にはアクセス制限情報130が設定されており、旧ストレージ装置105は、このアクセス制限情報130に従い、ホストコンピュータ100以外からの記憶領域120へのアクセスを拒絶する。

【0013】

図1(B)に示すように、システム変更後のストレージ・エリア・ネットワーク環境では、ホストコンピュータ100と、記憶領域120を持つ旧ストレージ装置105と、記憶領域125を持つ新ストレージ装置110とがネットワーク115で接続されている。ホストコンピュータ100は、パス145を用いて、新ストレージ装置110を経由して、旧ストレージ装置105の記憶領域120にアクセスする。このようにすることで、新ストレージ装置110が持つ機能を旧ストレージ装置105が持つ記憶領域120にも適

用することができる。また、旧ストレージ装置 105 の記憶領域 120 内に格納されているデータを、必ずしも新ストレージ装置 110 の記憶領域 125 に移行しなくてもよい。

#### 【0014】

さて、図 1 (A) に示すようなストレージ・エリア・ネットワーク環境から図 1 (B) に示すようなストレージ・エリア・ネットワーク環境に移行するために、本発明の各実施の形態では、新ストレージ装置 110 から旧ストレージ装置 105 の記憶領域 120 へのアクセスパスを作成し、ホストコンピュータ 100 からのアクセス要求を旧ストレージ装置 105 へ中継するように新ストレージ装置 110 を設定する。また、旧ストレージ装置 105 に設定されていたアクセス制限情報 130 を新ストレージ装置 110 のアクセス制限情報 135 に反映させると共に、新ストレージ装置 110 以外からの記憶領域 120 へのアクセスを拒絶するように旧ストレージ装置 105 のアクセス制限情報 130 を更新する。以降の説明では、これらの処理を総称して移行処理と呼ぶこととする。

#### 【0015】

##### <第 1 実施形態>

本発明の第 1 実施形態を、ストレージ・エリア・ネットワークがファイバチャネルネットワーク上に構築されている場合を例にとり説明する。

#### 【0016】

##### (1) システム構成

図 2 は、本発明の第 1 実施形態が適用されたストレージ・エリア・ネットワーク管理システムの概略図である。

#### 【0017】

図示するように、本実施形態のストレージ・エリア・ネットワーク管理システムは、管理サーバ 2200 と、ストレージ・エリア・ネットワークを構成するファイバチャネルスイッチ (FC SW) 2300、旧ストレージ装置 2400、新ストレージ装置 2500、および、ホストコンピュータ 2000、2100 とが、LAN 2600 により相互接続されて構成されている。このため、FC SW 2300、管理サーバ 2200、旧ストレージ装置 2400、新ストレージ装置 2500、および、ホストコンピュータ 2000、2100 には、LAN 2600 に接続するための LAN インターフェース (LAN IF) が設けられている。FC SW 2300 の LAN IF は図示していないが、具体的には、管理サーバ 2200 は LAN IF 2210 を、旧ストレージ装置 2400 は LAN IF 2415 を、新ストレージ装置 2500 は LAN IF 2520 を、ホストコンピュータ 2000 は LAN IF 2015 を、そして、ホストコンピュータ 2100 は LAN IF 2110 を、それぞれ有している。なお、ホストコンピュータは、少なくとも 1 台あればよい。

#### 【0018】

旧ストレージ装置 2400、新ストレージ装置 2500、および、ホストコンピュータ 2000、2100 は、FC SW 2300 を介して相互接続されている。つまり、本実施形態において、ストレージ・エリア・ネットワークは、ファイバチャネルネットワーク上に構築されている。このため、旧ストレージ装置 2400、新ストレージ装置 2500、および、ホストコンピュータ 2000、2100 には、FC SW 2300 に接続するためのファイバチャネルインターフェース (FC I/F) が設けられている。具体的には、旧ストレージ装置 2400 は 2 つの FC SW 2405、2410 を、新ストレージ装置 2500 は 3 つ以上の FC IF 2505、2510、・・・、2515 を、ホストコンピュータ 2000 は 2 つの FC IF 2005、2010 を、そして、ホストコンピュータ 2100 は 1 つの FC IF 2105 を、それぞれ有している。但し、ストレージ・エリア・ネットワークを構成する各装置が備える FC IF の数は、図 2 に示すものに限定されない。

#### 【0019】

FC I/F は、データ送受信のポートとして用いられ、一意な識別子である WWN (World Wide Name) を持つ。以降の説明では、FC I/F を単にポートと呼ぶこととする。



なお、ホストコンピュータが持つポートとストレージ装置が持つポートとを区別するために、それぞれホストポート、ストレージポートと呼ぶこともある。

#### 【0020】

ホストコンピュータ 2000、2100 は、ファイバチャネルネットワークが採用するファイバチャネルプロトコル上に定義される通信プロトコル、例えば標準の SCSI プロトコルを用いてストレージ装置 2400、2500 と通信する。これにより、ストレージ装置 2400、2500 内に格納されたデータを読み書きする。

#### 【0021】

旧ストレージ装置 2400 は、アクセス制限情報の移行元となるストレージ装置である。図示するように、LAN I/F 2415 と、FC I/F 2405、2410 と、複数のディスクドライブ 2455、・・・、2460 と、ディスクコントローラ 2430 と、CPU 2425 と、メモリ 2420 と、を有する。ディスクコントローラ 2430 は、データを格納する少なくとも 1 つのディスクボリュームへのデータ転送処理を制御する。ここで、ディスクボリュームは、少なくとも 1 つのディスクドライブ 2455、・・・、2460 により構成される論理的な記憶領域であり、自ストレージ装置内で固有の識別子を持つ。以降の説明では、ディスクボリュームを単にボリュームと呼ぶこととする。ここで、ホストコンピュータ 2000、2100 とのデータ送受信のためにポートに割り当てられたボリュームは、割り当てられたポート毎に LUN (Logical Unit Number) を持つ。ホストコンピュータ 2000、2100 は、ボリュームにアクセスする場合、ストレージポートおよび LUN を指定することにより、ボリュームを特定する。メモリ 2420 には、ストレージ装置制御プログラム (PG) 2435、ボリューム管理テーブル (TL) 2440、ポート管理テーブル (TL) 2445、および、ストレージ装置を一意に識別できる文字列や数字である装置 ID 2450 が記憶されている。

#### 【0022】

ボリューム管理 TL 2440 には、旧ストレージ装置 2400 が備えるボリュームの管理情報が登録されている。図 3 は、旧ストレージ装置 2400 が保持するボリューム管理 TL 2440 の構成を説明するための図である。図示するように、ボリューム管理 TL 2440 には、旧ストレージ装置 2400 が備えるボリューム毎に、ボリュームに付与された通し番号であるボリューム番号 244005 と、旧ストレージ装置 2400 内でボリュームを一意に識別するための識別子であるボリューム ID 244010 と、が登録される。図 3 に示す例では、ボリューム ID として「Vol.1」、「Vol.2」といった文字列が登録されている。

#### 【0023】

ポート管理 TL 2445 には、旧ストレージ装置 2400 が備えるポートの管理情報が登録されている。図 4 は、旧ストレージ装置 2400 が保持するポート管理 TL 2445 の構成を説明するための図である。図示するように、ポート管理 TL 2445 には、旧ストレージ装置 2400 が備えるポートおよび該ポートに割り当てられた LUN の組合せ毎に、該ポートの WWN 244505 と、該ポートに割り当てられたボリュームの LUN 244510 およびボリューム ID 244515 と、ポートに割り当てられたボリュームへのアクセス制限の有無 244520 およびアクセス制限の有無 244520 が「あり」の場合に該ボリュームへのアクセスが許可されるアクセス元のポートの WWN 244525 と、が登録される。例えば図 4 において、ボリューム ID が「Vol.1」のボリュームは、「S1a」の WWN を持つポートに、LUN「0」として割り当てられる。そして、「H1a」の WWN を持つポートからのアクセスのみを受け付ける。ここで、図 4 の「H1a」、「H1b」、「H2」、「S1a」、「S1b」は、それぞれ図 2 に示すポート 2005、2010、2105、2405、2410 の WWN である。なお、このボリューム管理 TL 2445 の登録内容は、システム変更前 (図 1 (A) の状態) における旧ストレージ装置 2400 のものを示している。

#### 【0024】

ストレージ装置制御 PG 2435 は、旧ストレージ装置 2400 の動作を制御するため

のプログラムである。CPU 2425は、メモリ 2420に記憶されたストレージ装置制御PG 2435を実行することで、各ボリュームへのポートおよびLUNの割り当て、データの入出力、LAN I/F 2415を介した外部との通信、および、ポート管理TL 2445に基づくアクセス制限を行う。また、各ボリュームへのSCSI Inquiryコマンドに対して、装置IDおよびボリュームIDをコマンド送信元に通知する。

#### 【0025】

新ストレージ装置2500は、アクセス制限情報の移行先となるストレージ装置であり、ホストコンピュータ2000、2100からのアクセス要求を旧ストレージ装置2400に中継する機能を持つ。旧ストレージ装置2400と同様に、LAN I/F 2520と、複数のFC I/F 2505、2510、・・・、2515と、複数のディスクドライブ2565、・・・、2570と、ディスクコントローラ2535と、CPU 2530と、メモリ2525と、を有する。また、メモリ2525には、ストレージ装置制御PG 2540、ボリューム管理TL 2545、ポート管理TL 2550、ポーター一覧TL 2555、および、装置ID 2560が記憶されている。

#### 【0026】

ポーター一覧TL 2555には、新ストレージ装置2500が備えるポートの属性情報が登録されている。図5は、新ストレージ装置2500が保持するポーター一覧TL 2555の構成を説明するための図である。図示するように、ポーター一覧TL 2555には、新ストレージ装置2500が備えるポート毎に、ポートのWWN 255505と、ポートの種別255510と、ターゲットポートパス定義の有無25515と、が登録される。ポートの種別255510には、「ターゲット」および「イニシエータ」のいずれかが登録される。ここで、「ターゲット」のポートは、他のポートからボリュームへのアクセス要求を受信するポートを示す。また、「イニシエータ」のポートは、他のポートにアクセス要求を送信するポートを示す。ターゲットポートパス定義の有無25515には、ポートの種別255510が「ターゲット」である場合に、該ポートにボリュームが割り当てられているか否かを登録する。ターゲットポートパス定義の有無25515が「あり」は、割り当てられたボリュームが存在することを示し、「なし」は割り当てられたボリュームが存在しないことを示す。

#### 【0027】

ボリューム管理TL 2545には、新ストレージ装置2500が備えるボリュームの管理情報が登録されている。図6は、新ストレージ装置2500が保持するボリューム管理TL 2545の構成を説明するための図である。図示するように、ボリューム管理TL 2545には、新ストレージ装置2500が備えるボリューム毎に、ボリュームに付与された通し番号であるボリューム番号254505と、新ストレージ装置2500内でボリュームを一意に識別するための識別子であるボリュームID 254510と、ボリュームの記憶領域の存在位置を示すボリューム種別254515と、イニシエータポートWWN 254520、外部ポートWWN 254525と、外部接続LUN 254530と、外部装置ID 254535と、外部ボリュームID 254540と、が登録される。ボリューム種別254515が「内部」の場合は、ボリュームの記憶領域が新ストレージ装置2500内に存在することを示し、「外部」の場合は、ボリュームの記憶領域が旧ストレージ装置2400内に存在することを示す。すなわち、ボリューム種別254515が「外部」のボリュームに対するホストコンピュータ2000、2100からのアクセス要求は、旧ストレージ装置2400に中継される。イニシエータWWN 254520、外部ポートWWN 254525、外部接続LUN 254530、外部装置ID 254535および外部ボリュームID 254540には、種別254515が「外部」のボリュームの場合に情報が登録される。「内部」のボリュームの場合は情報が登録されない。イニシエータポートWWN 254520には、ホストコンピュータ2000、2100からのアクセス要求を旧ストレージ装置2400へ中継する際に使用するイニシエータポートのWWNが登録される。外部ポートWWN 254525および外部接続LUN 254530は、アクセス要求の中継先である旧ストレージ装置2400内のボリュームに対して、旧ストレージ装

置 2400 内で割り当てられたポートの WWN および LUN が登録される。外部装置 ID 254535 は、旧ストレージ装置 2400 の装置 ID が登録される。そして、外部ボリューム ID 254540 は、アクセス要求の中継先である旧ストレージ装置 2400 内のボリュームのボリューム ID が登録される。図 6 に示す例では、新ストレージ装置 2500 において、ボリューム番号「N+1」のボリュームは、ボリューム ID「Vol.N+1」を持ち、ボリューム種別が「外部」であるため、このボリュームへのアクセス要求は旧ストレージ装置 2400 内のボリュームに中継される。アクセス要求は、「S2e」の WWN を持つイニシエータポートから「S1a」の WWN を持つポートの LUN「0」へ、または、「S2f」の WWN を持つイニシエータポートから「S1b」の WWN を持つポートの LUN「1」へ中継される。旧ストレージ装置 2400 の装置 ID は「Storage 1」で、旧ストレージ装置 2400 内でのボリューム ID は「Vol.1」である。

#### 【0028】

ポート管理 TL 2550 は、新ストレージ装置 2500 が備えるポートの管理情報を登録するためのものであり、図 4 に示す旧ストレージ装置 2400 が保持するポート管理 TL 2445 と同様の構成を有する。

#### 【0029】

ストレージ装置制御 PG 2540 は、新ストレージ装置 2500 の動作を制御するためのプログラムである。CPU 2530 は、メモリ 2525 に記憶されたストレージ装置制御 PG 2540 を実行することで、旧ストレージ装置 2400 のストレージ装置制御 PG 2435 と同様の機能を実現する。つまり、各ボリュームへのポートおよび LUN の割り当て、データの入出力、LAN I/F 2520 を介した外部との通信、および、ポート管理 TL 2550 に基づくアクセス制限を行う。また、各ボリュームへの SCSI Inquiry コマンドに対して、装置 ID およびボリューム ID をコマンド送信元に通知する。さらに、CPU 2530 は、ストレージ装置制御 PG 2540 を実行することで次の機能を実現する。つまり、ボリューム管理 TL 2545 に基づいてホストコンピュータ 2000、2100 からのアクセス要求を旧ストレージ装置 2400 に中継する。また、イニシエータポートに接続された外部のディスクボリュームを探索する。この探索処理の詳細については後述する。

#### 【0030】

ファイバチャネルスイッチ 2300 は、ホストコンピュータ 2000、2100、旧ストレージ装置 2400、および、新ストレージ装置 2500 の各々のポートと接続するための複数のポート (FC I/F) を有し (不図示)、この複数のポート間の通信機能を有する。また、通信を特定のポートグループ (ゾーン) 内に限定するゾーニング機能を有する。ゾーンは、LAN 2600 を介して管理サーバ 2200 から設定することができる。移行処理の開始前の構成 (図 1 (A) に示す状態) では、ポート 2005、2010、2105、2405、2410 が相互に通信可能となるように、すなわち、ホストコンピュータ 2000、2100 と旧ストレージ装置 2400 とが相互に通信可能となるように設定されている。

#### 【0031】

管理サーバ 2200 は、図示するように、LAN I/F 2210 と、CPU 2205 と、メモリ 2215 と、を有する。メモリ 2215 には、移行制御 PG 2220 が記憶されている。移行制御 PG 2220 は、移行処理を行なうためのプログラムである。CPU 2205 は、メモリ 2215 に記憶された移行制御 PG 2220 を実行することで、管理者からの指示の受付け、および、LAN I/F 2210 を介してホストコンピュータ 2000、2100、旧ストレージ装置 2400、新ストレージ装置 2500、FC SW 2300 への指示の送出行ななって、移行処理を実行する。なお、特に図示していないが、管理サーバ 2200 は、管理者が移行制御 PG 2220 を操作するインタフェースとなる入出力装置を有する。移行制御 PG 2220 の動作の詳細については後述する。

#### 【0032】

##### (2) 移行処理手順

ホストコンピュータ2000、2100が旧ストレージ装置2400に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置2500を経由して旧ストレージ装置2400内にアクセスするシステム構成に変更する場合において、管理サーバ2200が行う移行処理を説明する。

#### 【0033】

図7は、本発明の第1実施形態において、ホストコンピュータ2000、2100が旧ストレージ装置2400に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置2500を経由して旧ストレージ装置2400内にアクセスするシステム構成に変更する場合に、管理サーバ2200が行う移行処理を説明するためのフロー図である。このフローは、管理サーバ2200のCPU2205が管理者から受付けた指示に従い、移行制御PG2220を実行することにより開始される。

#### 【0034】

まず、管理サーバ2200は旧ストレージ装置2400からポート管理TL2445を取得する(ステップS3000)。具体的には、管理サーバ2200のCPU2205が、LAN I/F2210を介して旧ストレージ装置2400に、ポート管理TL要求を送信する。旧ストレージ装置2400のCPU2425は、LAN I/F2415を介して管理サーバ2200からポート管理TL要求を受信すると、メモリ2420からポート管理TL2445を読み出し、LAN I/F2415を介して管理サーバ2200に送信する。管理サーバ2200のCPU2205は、LAN I/F2210を介して旧ストレージ装置2400からポート管理TL2445を受信すると、これをメモリ2215に格納する。

#### 【0035】

次に、管理サーバ2200は新ストレージ装置2500からポート一覧TL2555を取得する(ステップS3005)。具体的には、管理サーバ2200のCPU2205が、LAN I/F2210を介して新ストレージ装置2500に、ポート一覧TL要求を送信する。旧ストレージ装置2500のCPU2530は、LAN I/F2520を介して管理サーバ2200からポート一覧TL要求を受信すると、メモリ2525からポート一覧TL2555を読み出し、LAN I/F2520を介して管理サーバ2200に送信する。管理サーバ2200のCPU2205は、LAN I/F2210を介して新ストレージ装置2500からポート一覧TL2555を受信すると、これをメモリ2215に格納する。

#### 【0036】

次に、管理サーバ2200において、CPU2205は、メモリ2215に格納した旧ストレージ装置2400のポート管理TL2445に管理情報が記録されているポートの数と、メモリ2215に格納した新ストレージ装置2500のポート一覧TL2555に登録されている種別255510が「ターゲット」のポートであって、ターゲットポートパス定義255515が「なし」のポートのポート数とを比較する(ステップS3010)。本実施形態の移行処理では、旧ストレージ装置2400の1つのポートに対して新ストレージ装置2500のターゲットポートを1つ使用する。これは、旧ストレージ装置2400の複数のポートを1つのターゲットポートに統合すると、ターゲットポートへのLUNの割り当てが重複する可能性があるためである。したがって、旧ストレージ装置2400のポート数よりも新ストレージ装置2500の未使用のターゲットポート数が少ない場合はシステム構成を変更できない。この場合(ステップS3010でNo)は移行処理を終了する。そうでなければ(ステップS3010でYes)、2つのホストコンピュータ2000、2100および新ストレージ装置2500のターゲットポート間と、新ストレージ装置2500のイニシエータポートおよび旧ストレージ装置2400間とが、相互に通信可能となるように、FC SW2300のゾーン構成を変更する(ステップS3015)。具体的には、管理サーバ2200のCPU2205が、LAN I/F2210を介してFC SW2300に、ゾーン構成情報を送信する。FC SW2300は、管理サーバ2200から受信したゾーン構成情報に従いゾーン構成を変更する。なお、FC SW

を用いない構成では、管理サーバ2200がゾーン構成情報を管理者に表示し、管理者が表示されたゾーン構成情報に従って物理的にケーブル接続を変更するようにしてもよい。

#### 【0037】

次に、管理サーバ2200において、CPU2205は、旧ストレージ装置2400のポート管理TL2445に登録されているポート各々について、新ストレージ装置2500のポート一覧TL2555からイニシエータポートを1つ選択し、旧ストレージ装置2400の該ポートに割当てて、(ステップS3020)。CPU2205が旧ストレージ装置2400の各ポートに対して、新ストレージ装置2500のイニシエータポートをポート一覧TL2555から任意に選択するようにしてもよいし、あるいは、ポート管理TL2445およびポート一覧TL2555を管理者に表示し、管理者から旧ストレージ装置2400の各ポートに割り当てる新ストレージ装置2500のイニシエータポートの指定を受付けるようにしてもよい。なお、旧ストレージ装置2400の複数のポートに対して新ストレージ装置2400の同じイニシエータポートを選択してもよい。

#### 【0038】

次に、管理サーバ2200において、CPU2205は、旧ストレージ装置2400のポート各々について、旧ストレージ装置2400が保持するポート管理TL2445の該ポートのアクセス許可WWN244525に登録するWWNを、該ポートに割り当てた新ストレージ装置2500のイニシエータポートのWWNに変更するための指示を、LAN I/F2210を介して旧ストレージ装置2400に送信する。これを受けて、旧ストレージ装置2400のCPU2425は、指示に従い、メモリ2420に格納されているポート管理TL2445を更新する(ステップS3025)。この際、アクセス許可WWN244525にWWNが登録されるレコードのアクセス制限244520が「なし」に設定されているならば、これを「あり」に変更する。但し、FC SW2300のゾーニング機能等により、旧ストレージ装置2400のポートと通信できるポートが新ストレージ装置2500のイニシエータポートに限定されている場合は、アクセス制限244520を「なし」のままとしてもよい。

#### 【0039】

例えば、「S2e」のWWNを持つ新ストレージ装置2500のイニシエータポートから「S1a」のWWNを持つ旧ストレージ装置2400のポートにアクセスする場合、ポート管理TL2445のポートWWN244505に「S1a」が登録されているレコードのアクセス許可WWN244525に、「S2e」を登録する。既に登録されている「H1a」、「H1b」、「H2」のWWNは削除する。

#### 【0040】

次に、管理サーバ2200のCPU2205は、LAN I/F2210を介して新ストレージ装置2500に、ステップS3020で選択した新ストレージ装置2500のイニシエータポートの指定を含むボリューム管理TL更新要求を送信する。新ストレージ装置2500のCPU2530は、LAN I/F2520を介して管理サーバ2200からボリューム管理TL更新要求を受信すると、該要求に含まれている新ストレージ装置2500のイニシエータポート各々について、該イニシエータポートからアクセス可能な旧ストレージ装置2400のボリュームを探索し、探索結果に基づいてボリューム管理TL2545を更新する(ステップS3030)。具体的には、新ストレージ装置2500のCPU2530は、新ストレージ装置2500のイニシエータポート各々について、ファイバチャネルネットワークが採用するファイバチャネルプロトコルで用意されている機能を用い、FC SW2300を介して該イニシエータポートと通信できる旧ストレージ装置2400のポートを探索する。ポートを探索したならば、このポートを介して各LUNに所定のコマンドを投げ、応答を確認する。この確認によりアクセスできるLUNを特定する。LUNが特定できたならば、このLUNにファイバチャネルプロトコルで定義されているInquiryコマンドを送信して、装置ID、ボリュームIDを取得する。そして、その結果を用いて、図8に示すような接続対応TL2575を作成する。

#### 【0041】

図8において、エントリ4000には、ステップS3020で選択された新ストレージ装置2500のイニシエータポートのWWNが登録される。この例では、「S1a」、「S1b」のWWNを持つ旧ストレージ装置2400の各ポートにアクセスするために、「S2e」、「S2f」のWWNを持つ新ストレージ装置2500のイニシエータポートが登録されている。エントリ4005には、対応するエントリ4000に登録されている新ストレージ装置2500のイニシエータポートからアクセス可能な旧ストレージ装置2400のポートが登録される。エントリ4010には、対応するエントリ4005に登録されている旧ストレージ装置2400のポートに存在するLUNが登録される。そして、エントリ4010、4015には、対応するエントリ4010に登録されているLUNにInquiryコマンドを送信して取得した装置ID、ボリュームIDが登録される。

#### 【0042】

次に、新ストレージ装置2500のCPU2530は、接続対応TL2575のエントリ4015に装置IDが登録されている旧ストレージ装置2400内のボリューム各々について、新ストレージ装置2500内で扱えるようにするためにボリュームIDを割り当てる。なお、ボリューム探索の結果、同じボリュームが複数のパスで見つかる場合がある。図8に示す接続対応TL2575において、エントリ4015に登録されている外部装置IDおよびエントリ4020に登録されている外部ボリュームIDが同じボリュームは、新ストレージ装置2500においても同一のボリュームとして扱うため、異なるボリュームIDを割り当てる必要はない。例えば図8において、「S2e」のWWNを持つイニシエータポートからアクセス可能な、「S1a」のWWNを持つ外部ポートに存在するLUN「0」のボリュームは、装置ID、ボリュームIDがそれぞれ「Storage1」、「Vol.1」であり、「S2f」のWWNを持つイニシエータポートからアクセス可能な、「S1b」のWWNを持つ外部ポートに存在するLUN「1」のボリュームと同一である。

#### 【0043】

次に、新ストレージ装置2500のCPU2530は、ボリュームIDを割り当てたボリュームの情報を、メモリ2525に登録されているボリューム管理TL2545に追加する。例えば図6において、旧ストレージ装置2400内で「Vol.2」のボリュームIDを持つボリュームは、新ストレージ装置2500内では、「Vol.N+2'」のボリュームIDを持ち、「S1a」のWWNを持つポートに存在するLUN「1」として「S2e」のWWNを持つイニシエータポートからアクセスされる。

#### 【0044】

さて、新ストレージ装置2500のCPU2530は、メモリ2525に登録されているボリューム管理TL2545の更新が終了すると、この更新後のボリューム管理TL2545をLAN I/F2520を介して送信する。そして、管理サーバ2200のCPU2205は、LAN I/F2210を介して新ストレージ装置2500からボリューム管理TL2545を入手しメモリ2215に格納する（ステップS3035）。

#### 【0045】

次に、管理サーバ2200のCPU2205は、ステップS3000で入手した旧ストレージ装置2400のポート管理TL2445のエントリ244505にWWNが登録されている旧ストレージ装置2400の各ポートについて、ステップS3005で入手した新ストレージ装置2500のポート一覧TL2555から、ターゲットポートパス定義の有無255515が「なし」とされている新ストレージ装置2500のターゲットポートのポートWWN255505を選択する（ステップS3040）。CPU2205が旧ストレージ装置2400の各ポートに対して、ターゲットポートパス定義「なし」のターゲットポートをポート一覧TL2555から任意に選択するようにしてもよいし、あるいは、ポート管理TL2445およびポート一覧TL2555を管理者に表示し、管理者から旧ストレージ装置2400の各ポートに割り当てる新ストレージ装置2500のターゲットポートパス定義「なし」のターゲットポートの指定を受付けるようにしてもよい。

#### 【0046】

次に、管理サーバ 2200 の CPU 2205 は、ステップ S3000 で入手したポート管理 TL 2445 に登録されている旧ストレージ装置 2400 のポート各々について、ポート管理 TL 2550 に登録されている、ステップ S3040 で選択した該ポートに対応する新ストレージ装置 2500 のターゲットポートのエントリ 244505 ~ 244525 に、該ポートの管理情報をコピーするための指示を、LAN I/F 2210 を介して新ストレージ装置 2500 に送信する。この際、エントリ 244515 に登録するボリューム ID は、ステップ S3035 で新ストレージ装置 2500 から取得したボリューム管理 TL 2545 において、該ボリューム ID が外部ボリューム ID としてエントリ 254540 に登録されているレコードのエントリ 254510 に登録されている新ストレージ装置 2500 のボリューム ID に変更する。

#### 【0047】

例えば、図 4 に示すポート管理 TL 2445 において、「S1a」、「S1b」の WWN を持つ旧ストレージ装置 2400 のポート各々について、ステップ S3040 でそれぞれ「S2c」、「S2d」の WWN を持つ新ストレージ装置 2500 のターゲットポートを選択したとき、図 9 に示すように、新ストレージ装置 2500 のポート管理 TL 2550 のそれぞれ「S2c」、「S2d」の WWN を持つ各レコードには、図 4 に示すポート管理 TL 2445 のそれぞれ「S1a」、「S1b」の WWN を持つ各レコードの内容がコピーされる。但し、旧ストレージ装置 2400 のボリューム ID 「Vol.1」は、ステップ S3035 で取得したボリューム管理 TL 2545 の外部ボリューム ID とボリューム ID との対応を参照することにより、新ストレージ装置 2500 では「Vol.N+1'」に対応することが分かる。このため、ポート管理 TL 2550 のボリューム ID 244515 には「Vol.N+1'」を登録する。他のボリューム ID についても同様に変更する。

#### 【0048】

以上により、新ストレージ装置 2500 から旧ストレージ装置 2400 が持つボリュームへのアクセスパスの情報を新ストレージ装置 2500 のボリューム管理 TL 2545 に登録し、また、旧ストレージ装置 2400 のポート管理 TL 2445 が持つボリュームへのアクセス制限情報を新ストレージ装置 2500 のポート管理 TL 2550 に移行する。

#### 【0049】

以上、本発明の第 1 実施形態について説明した。上述したように、本実施形態によれば、旧ストレージ装置 2400 に設定されているアクセス制限情報を新ストレージ装置 2500 に引き継がせることができる。その結果、ホストコンピュータ 2000、2100 からのアクセス要求を、図 1 (A) に示すような旧ストレージ装置 2400 が直接受取る形態から、図 1 (B) に示すように新ストレージ装置 2500 が中継するようにシステム構成を変更した後も、ボリュームへのアクセス制限を新ストレージ装置 2500 のアクセス制限機能を利用して実施することができる。なお、本実施形態では、ボリューム ID および装置 ID を取得するために Inquiry コマンドに対する応答を利用しているが、Mode Sense 等の他の SCSI コマンドを利用してもよい。

#### 【0050】

さらに、本実施形態ではストレージ・エリア・ネットワークを、スイッチを用いたファイバチャネルネットワーク上に構築しているが、スイッチを用いずに各装置間を直接接続してもよい。

#### 【0051】

また、本発明はネットワークのメディアやプロトコルに依存しない。本実施形態ではストレージ・エリア・ネットワークと LAN 2600 とを分離し、高速なファイバチャネルネットワークと安価な制御通信用ネットワークを使い分けることを想定しているが、2つのネットワークを統合し、共通のメディアとプロトコルを用いてもよい。その場合には、スイッチやケーブルを共用し、通信設備を削減することができる。

#### 【0052】

<第 2 実施形態>



次に、本発明の第2実施形態を説明する。本実施形態は、上記の第1実施形態において、ホストコンピュータ2000、2100が新ストレージ装置2500の構成情報を収集し、システム構成変更後に合わせてボリュームとファイルシステムのマウントポイントの対応関係を更新するマウント更新処理と、旧ストレージ装置2400および新ストレージ装置2500が提供するアクセス制限機能が互いに異なる場合に、旧ストレージ装置2400から引き継がせるアクセス制限情報の形式を新ストレージ装置2400に合わせて変換する形式変換処理とを行なう。

#### 【0053】

##### (1) システム構成

本実施形態のシステム構成は、図2に示す第1実施形態と同様である。但し、ホストコンピュータ2000、2100が第1実施形態と異なる。また、新ストレージ装置2500のストレージポートのアクセス制限がホストポートのグループ単位で設定される点で第1実施形態と異なる（第1実施形態ではLUN単位）。

#### 【0054】

##### (1-1) ホストコンピュータ

図10は、本発明の第2実施形態で用いるホストコンピュータ2000の概略図である。なお、本発明の第2実施形態で用いるホストコンピュータ2100では、FC I/F2005、2010およびLAN I/F2015に代えて、FC I/F2105およびLAN I/F2110が設けられている。その他の構成は、ホストコンピュータ2000と同様である。

#### 【0055】

図示するように、本実施形態のホストコンピュータ2000、2100において、メモリ2020には、エージェントPG2025、デバイス管理TL2030、および、マウントポイントTL2035が格納されている。

#### 【0056】

デバイス管理TL2030には、ストレージ装置2400、2500が提供するボリュームと、自身のホストコンピュータ2000、2100上のオペレーティングシステムがボリュームに割り当てるデバイスファイルとの対応関係が登録される。図11は、デバイス管理TL2030の構成を説明するための図である。図示するように、ディスク管理TL2030には、自身のホストコンピュータ2000、2100が備えるホストポートおよび該ホストポートのアクセス先となるストレージポートの組合せ毎に、該ホストポートのWWN203005と、該ストレージポートのWWN203010と、該ストレージポートに割り当てているLUN203015と、自身のホストコンピュータ2000、2100のオペレーティングシステムが該ストレージポートおよび該LUNにより特定されるボリュームに割り当てたデバイスファイル203020と、が登録される。ここで、デバイスファイルとは、デバイスへのアクセスをファイルアクセスとして扱うために、オペレーティングシステムがデバイスを抽象化したファイルである。図11に示す例では、「H1a」のWWNを持つホストポートから、「S1a」のWWNを持つストレージポートのLUN「0」としてアクセスされるボリュームに対して、/dev/dsk/c0t0d0のデバイスファイルが割り当てられている。

#### 【0057】

マウントポイントTL2035には、ボリュームのデバイスファイルと、該ボリュームをマウントするファイルシステム内のマウントポイントとの対応関係が登録される。図12は、マウントポイントTL2035の構成を説明するための図である。図示するように、マウントポイントTL2035には、自身のホストコンピュータ2000、2100がアクセス可能なボリューム毎に、ボリュームのデバイスファイル203505と、該デバイスファイルがマウントされているマウントポイント203510と、が登録される。図12に示す例では、「/dev/dsk/c0t0d0」のデバイスファイルが割り当てられたボリュームは、ファイルシステム内の「/usr/bin」というマウントポイントにマウントされる。



**【0058】**

エージェントPG2025は、上述のマウント更新処理と形式変換処理とを行なうためのプログラムである。CPU2040は、メモリ220に記憶されたエージェントPG2025を実行することで、LAN I/F2015、2110を介した外部（管理サーバ2200の移行制御PG2220）との通信、デバイス管理TL2030、マウントポイントTL2035の更新、デバイスファイルの作成、および、ファイルシステムのマウント制御を行う。また、自身のホストコンピュータ2000、2100のホストポート各々からアクセス可能なボリュームを探索し、各ボリュームの情報を収集する。ここで、オペレーティングシステムがデバイスファイル、デバイス管理TL2030、マウントポイントTL2035を管理している場合、エージェントPG2025はオペレーティングシステムが提供するシステムコール、ライブラリルーチン、標準コマンドを必要に応じて呼び出すことで、これらの機能を実現する。

**【0059】****(1-2) ホストポートのグループ単位のアクセス制限**

上記の第1実施形態において、新ストレージ装置2500には、旧ストレージ装置2400と同様、ポート毎にLUN単位でアクセス制限情報が設定される（図4、図9に示すポート管理TL2445、2550を参照）。これに対し本実施形態の新ストレージ装置2500には、ポート毎にホストポートのグループ単位でアクセス制限情報が設定される。図13は、新ストレージ装置2500のポート管理TL2550の構成を説明するための図である。第1実施形態の新ストレージ装置2500のデバイス管理TL2550では、図9に示すように、ポートWWN244505各々について、LUN244510単位でアクセス制限情報（ボリュームID244515、アクセス制限の有無244520、アクセス許可WWN244525）が登録されている。これに対し、本実施形態の新ストレージ装置2500のデバイス管理TL2550では、図13に示すように、ポートWWN244505各々について、アクセス許可WWN244525（アクセス許可するホストポートのグループ）単位でアクセス制限情報（アクセス制限の有無244520、LUN244515、ボリュームID244515）が登録されている。つまり、LUNとボリュームとの対応がホストポートのグループ毎に独立で割り当てられている。例えば図13において、「S2a」のWWNを持つポートには、「Vol.X」および「Vol.Y」のボリュームIDを持つボリュームが共にLUN「0」として割り当てられている。ホストコンピュータ2000、2100から「S2a」のLUN「0」に対してアクセス要求があった場合、どのボリュームにアクセスするかはアクセス元のWWNによって決まる。図13では、「Hx」からアクセスを要求された場合は「Vol.X」に、「Hy」からアクセス要求された場合は「Vol.Y」にアクセスする。重複するLUNに対応するボリュームをアクセス元のWWNによって決めるため、1つのストレージポートにおいて、1つのホストポートが複数のグループに所属することはできない。

**【0060】**

このように、ホストポートのグループ単位のアクセス制限では、柔軟なLUN割当てが可能になる。本実施形態において、管理サーバ2200は、移行制御PG2220により、各ストレージ装置2400、2500の装置IDに基づき、LUN単位またはホストポートのグループ単位のどちらのアクセス制限機能を持つかを識別する。ストレージ装置2400、2500が、ストレージ制御PG2435、2540により、ホストポートのグループ単位のアクセス制限を実現する処理の詳細は本発明の範囲外であるため省略する。

**【0061】****(2) 移行処理手順（エージェントPGの利用とアクセス制限情報の変換）**

ホストコンピュータ2000、2100が旧ストレージ装置2400に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置2500を経由して旧ストレージ装置2400内にアクセスするシステム構成に変更する場合において、管理サーバ2200が行う移行処理手順を説明する。

**【0062】**

図14は、本発明の第2実施形態において、ホストコンピュータ2000、2100が旧ストレージ装置2400に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置2500を経由して旧ストレージ装置2400内にアクセスするシステム構成に変更する場合において、管理サーバ2200が行う移行処理手順を説明するためのフロー図である。このフローは、管理サーバ2200のCPU2205が管理者から受付けた指示に従い、移行制御PG2220を実行することにより開始される。

#### 【0063】

まず、管理サーバ2200は、ホストコンピュータ2000、2100各々から、デバイス管理TL2030、マウントポイントTL2035を取得する（ステップS6000）。具体的には、管理サーバ2200のCPU2205が、LAN I/F2210を介してホストコンピュータ2000、2100に、デバイス管理TLおよびマウントポイント管理TL要求を送信する。ホストコンピュータ2000、2100各々において、CPU2040は、LAN I/F2015、2110を介して管理サーバ2200からデバイス管理TLおよびマウントポイント管理TL要求を受信すると、エージェントPG2025により、自身のホストコンピュータ2000、2100のホストポートからアクセス可能なボリュームを探索し、見つかったボリュームにInquiryコマンドを送信し、該ボリュームを有するストレージ装置2400、2500の装置IDおよびボリュームIDを入手する。また、メモリ2020からデバイス管理TL2030、マウントポイントTL2035を読み出す。そして、該ボリュームが割当てられたストレージポートのWWN、LUNおよび該ボリュームに対するInquiryコマンドの応答として入手した装置IDおよびボリュームIDと、メモリ2020から読み出したデバイス管理TL2030、マウントポイントTL2035を、LAN I/F2015、2110を介して管理サーバ2200に送信する。管理サーバ2200のCPU2205は、LAN I/F2210を介してホストコンピュータ2000、2100各々から、ストレージポートのWWN、LUNと、装置ID、ボリュームID、デバイス管理TL2030、および、マウントポイントTL2035を受信すると、これらの情報を基に図15に示すような構成情報TL5000を作成する。図15において、エントリ500005、500010、500015には、デバイス管理TL2030に登録されているホストポートのWWN、ストレージポートのWWN、LUNが登録される。エントリ500015、500020には、対応するエントリ500010、500015に登録されているストレージポートのWWN、LUNで特定されるボリュームへのInquiryコマンドの応答として入手した装置ID、ボリュームIDが登録される。ここで、管理サーバ2200のCPU2205は、アクセス制限情報の移行対象である旧ストレージ装置2400と異なる装置IDを持つレコードを削除し、旧ストレージ装置2400に関する情報のみが構成情報TL5000に登録されるようにする。

#### 【0064】

次に、管理サーバ2200のCPU2205は、図15に示す構成情報TL5000のエントリ500005、500010、500015、500020の情報を並べ替え、旧ストレージ装置2400のポート管理TL2445を生成する（S6005）。ここで、ポート管理TL2445のアクセス制限の有無244520はすべて「あり」とする。

#### 【0065】

次に、管理サーバ2200は、図7のステップS3005と同様の要領で、新ストレージ装置2500からポート一覧TL2555を取得する（ステップS6010）。

#### 【0066】

次に、管理サーバ2200は、図15に示す構成情報TL5000のエントリ500010に登録されているストレージポートWWNの数、つまり、旧ストレージ装置2400のポート数を求める。そして、図7のステップS3010と同様に、新ストレージ装置2500のターゲットポートパス定義されていない（未使用の）ターゲットポートのポート数と比較し、システムの構成変更が可能であるか否かを判定する（ステップS6015）。旧ストレージ装置2400のポート数よりも新ストレージ装置2500の未使用のター

ゲットポート数が少ない場合（ステップS6015でNo）は、移行処理を終了する。そうでなければ（ステップS6015でYes）、図15に示す構成情報TL5000を、ホストコンピュータ2000、2100各々に送信して、ボリュームのアンマウントを指示する（ステップS6020）。ホストコンピュータ2000、2100のCPU2040は、エージェントPG2025により、メモリ2020に格納されたデバイス管理TL2030およびマウントポイントTL2035を参照し、管理サーバ2200より受信した構成情報TL5000に登録されているホストポートのWWN、ストレージポートのWWNおよびLUNで示されるボリュームに対応するマウントポイントを特定し、オペレーティングシステムに、マウントされているファイルシステムをアンマウントさせる。

#### 【0067】

ステップS6025～S6050は、図7に示すステップS3015～S3040と同様である。但し、ステップS6045は、ステップS3035と異なり、新ストレージ装置2500の装置IDも取得する。

#### 【0068】

次に、管理サーバ2200のCPU2205は、S6045で新ストレージ装置2500から取得した装置IDと、例えば装置ID毎に予め登録しておいたアクセス制限機能の種別とに基づき、新ストレージ装置2500のアクセス制限機能がホストポートのグループ単位であるか否かを判断する（ステップS6055）。新ストレージ装置2500がLUN単位でアクセス制限を行うストレージ装置である場合はステップS6065に進んで、図7に示すステップS3045と同様の処理を行う。一方、新ストレージ装置2500がホストポートのグループ単位でアクセス制限を行う場合は、ステップS6060に進む。

#### 【0069】

ステップS6060において、管理サーバ2200のCPU2205は、ステップS6005で生成した旧ストレージ装置2400のポート管理TL2445を、図13に示す新ストレージ装置2500のポート管理TL2550と同じ形式のテーブルに変換する。そのためには、図16に示すように、旧ストレージ装置2400のストレージポート毎に、LUNとアクセスを許可されたホストポートのWWNとの対応TL（テーブル）を作成する。図16（A）、図16（B）は、それぞれ、ポート管理TL2445の「S1a」、「S1b」のWWNを持つポートについて作成した対応TLである。図16（A）において、エントリ7000には、「S1a」のWWNを持つストレージポートに割り当てられたLUNが登録される。エントリ7005、7010、7015には、「H1a」、「H1b」、「h2」のWWNを持つホストポート各々がどのLUNにアクセスできるかが登録される。丸印はLUNにアクセスできることを示し、空白はアクセスできないことを示す。これらのテーブルは、ステップS6005で作成された図4に示すポート管理TL2445から作成することができる。つまり、あるストレージポートの対応TLを作成する場合、該ポートのWWNが登録されているエントリ24405に対応するエントリ244510のLUN毎に、該エントリ244510に対応するエントリ244525を調べ、該エントリ244525にWWNが登録されているホストポートに丸印を付ければよい。対応TLにおいて、丸印が付けられた複数のホストポートのWWNが同じLUNに対応している場合、この複数のホストポートは1つのグループにまとめられる。例えば、図16（A）において、「H1b」のWWNを持つホストポートと、「H2」のWWNを持つホストポートとが1つのグループにまとめられる。また、図16（B）では、「H1a」のWWNを持つホストポートと、「H2」のWWNを持つホストポートとが1つのグループにまとめられる。ホストグループが決まれば、ポート管理TL2445を、図13に示す新ストレージ装置2500のポート管理TL2550と同じ形式のテーブルに容易に変換できる。つまり、あるストレージポートについて、当該ストレージポートのWWNをエントリ255055に登録し、ホストポートのグループ毎にエントリ255060を設け、各エントリ255060に対応するグループに属する各ホストポートのWWNを登録する。また、エントリ255060毎に設けられたエントリ255065、255070、255075に、それぞれ、アクセス制限の有無「あり」、対応するエントリ25506

0に登録されるホストポートのグループに対応するLUN、そして、対応するエントリ255055、255070に登録されるストレージポートのWWNおよびLUNにより特定されるボリュームIDが登録される。

#### 【0070】

次に、管理サーバ2200のCPU2205は、ホストポートのグループ単位に構成したアクセス制限情報を用いて、新ストレージ装置2500のポート管理TL2550を更新する(ステップS6065)。ステップS6050で選択した新ストレージ装置2500のターゲットポート毎に、形式を変換した旧ストレージ装置2400のポート管理TL2445から情報をコピーする。また、図7に示すステップS3045と同様に、ボリュームIDを新ストレージ装置2500内でのボリュームIDに変更する。

#### 【0071】

ここまでのステップでアクセス制限情報の移行処理が完了する。しかし、本実施形態では、さらにホストコンピュータ2000、2100上のファイルシステムのマウントに関する情報を更新する。移行処理によりアクセスパス(経路)が変更されたボリュームは、既存のデバイスファイルではアクセスできない。管理サーバ2200のCPU2205(移行制御PG2220)が、ホストコンピュータ2000、2100のCPU2040(エージェントPG2025)に対して、新しいパスで認識しデバイスファイルを作成するように指示する(ステップS6070)。これを受けて、ホストコンピュータ2000、2100各々において、CPU2040は、エージェントPG2025により、オペレーティングシステムが提供する機能を用いて自身が備えるホストポートからアクセス可能なボリュームを探索する。そして、デバイス管理TL2030に登録されていない、すなわち新しく見つかったボリュームのデバイスファイルを作成し、デバイス管理TL2030に追加する。

#### 【0072】

次に、管理サーバ2200のCPU2205は、ステップS6045で新ストレージ装置2500から取得したボリューム管理TL2545および装置IDを、ホストコンピュータ2000、2100に送信し、ホストコンピュータ2000、2100各々のCPU2040(エージェントPG2025)に、マウントポイントTL2035に登録されているデバイスファイルを、新しく作成したデバイスファイルに変更するように指示する(S6075)。これを受けて、ホストコンピュータ2000、2100各々のCPU2040は、エージェントPG2025により、デバイス管理TL2030の互いに対応するエントリ500010、500015に登録されているストレージポートのWWNおよびLUNの組み合わせに対して、マウント更新処理を行なう。

#### 【0073】

図17は、本発明の第2実施形態において、ホストコンピュータ2000、2100が行なうマウント更新処理を説明するためのフロー図である。

#### 【0074】

ホストコンピュータ2000、2100各々において、CPU2040(エージェントPG2025)は、メモリ2020に登録されているデバイス管理TL2030からレコード(ホストポートのWWN、ストレージポートのWWN、LUNおよびデバイスファイルの組合せ)を1つ選択し、選択したレコードのホストポートのWWNからInquiryコマンドを発行して装置IDおよびボリュームIDを取得する(ステップS10000)。次に、CPU2040は、取得した装置IDを、管理サーバ2200(移行制御PG2220)から受信した装置ID(図14のS6075)と比較する(S10005)。両者が異なる場合(S10005でNo)、デバイス管理TL2030から未選択のレコードがあるならば(S10045でNo)、S10000に戻って処理を続ける。一方、両者が一致するならば(S10045でYes)、取得したボリュームIDを、管理サーバ2200(移行制御PG2220)から受信したボリューム管理TL2545(図14のS6075)のエントリ254510に登録されているボリュームIDの中から検索する(ステップS10010)。

## 【0075】

次に、CPU 2040は、検出したボリュームIDのエントリ25410に対応するエントリ254515に登録されているボリュームの種別を調べる(S10015)。ボリュームの種別が「内部」の場合(S10015でNo)、デバイス管理TL2030から未選択のレコードがあるならば(S10045でNo)、S10000に戻って処理を続ける。一方、ボリュームの種別が「外部」の場合(S10015でYes)、検出したボリュームIDのエントリ25410に対応するエントリ254525、254530に登録されている外部ポートのWWN、外部接続LUN、すなわち、旧ストレージ装置2400のストレージポートのWWN、LUNと、Inquiryコマンドを発行したホストポートのWWNとの組合わせを、デバイス管理TL2030に登録されているストレージポートのWWN、LUNと、ホストポートのWWNとの組合せと比較して、デバイス管理TL2030から一致する組合せを検出する。そして、検出した組合せに対応するデバイスファイルを探す(ステップS10020)。デバイスファイルが見つからなければ(S10025でNo)、デバイス管理TL2030から未選択のレコードがあるならば(S10045でNo)、S10000に戻って処理を続ける。

## 【0076】

一方、デバイス管理TL2030から該当するデバイスファイルが見つかった場合(S10025でYes)、このデバイスファイルは、新ストレージ装置2500を経由せずにホストコンピュータ2000、2100から旧ストレージ装置2400のボリュームを認識していた構成(図1(A)に示す構成)で作成されたデバイスファイルである。このデバイスファイルは、システムの構成変更後(図1(B)に示す構成)では使用できない。このため、新しいデバイスファイルに置き換える必要がある。そこで、CPU2040は、このデバイスファイルをマウントポイントTL2035から探す(ステップS10030)。このデバイスファイルがマウントポイントTL2035に登録されていない場合(S10035でNo)、このデバイスファイルに対応するマウントポイントがないので、マウントポイントTL2035を更新する必要がある。この場合、デバイス管理TL2030から未選択のレコードがあるならば(S10045でNo)、S10000に戻って処理を続ける。

## 【0077】

一方、デバイス管理TL2030から見つかったデバイスファイルがマウントポイントTL2035に登録されている場合(S10035でYes)、マウントポイントTL2035に登録されているこのデバイスファイルを、デバイス管理TL2030に登録されている、ステップS10000で選択したレコードのデバイスファイルに更新する(ステップS10040)。以上の処理を、デバイス管理TL2030に登録されている全てのホストポートのWWNについて繰り返す(ステップS10045)。

## 【0078】

最後に、CPU2040は、エージェントPG2025より指示を受けたオペレーティングシステムの機能により、更新したマウントポイントTL2035に従ってデバイスをマウントする(ステップS10050)。この処理により、旧ストレージ装置2400のボリュームを新ストレージ装置2500経由でアクセスするようにシステム構成を変更した後も、同じマウントポイントにマウントすることができる。

## 【0079】

以上、本発明の第2実施形態について説明した。本実施形態によれば、上記の第1実施形態の効果に加えて次の効果を有する。すなわち、管理サーバ2200が旧ストレージ装置2400からポート管理TL2445を取得しない場合でも、ホストコンピュータ2000、2100上のエージェントPG2025を利用することにより、移行処理を行うことができる。また、旧ストレージ装置2400および新ストレージ装置2500のアクセス制限機能が互いに異なる場合でも、旧ストレージ装置2400のアクセス制限情報を新ストレージ装置2500に適した形式に変換して移行することができる。さらに、旧ストレージ装置2400のボリュームとマウントポイントとの対応を、システム構成変更後も

維持することができる。

#### 【0080】

なお、本実施形態では、ボリュームとマウントポイントとの対応を維持するために古いデバイスファイルの情報を新しいデバイスファイルの情報に更新した。しかし、同様の処理をマウントポイント以外の管理、たとえばボリュームを仮想化する Logical Volume Manager のデバイス管理にも応用することができる。

#### 【0081】

##### ＜第3実施形態＞

次に、本発明の第3実施形態を説明する。本実施形態では、ホストコンピュータ2000、2100および旧ストレージ装置2400間に設定された交替パスを利用することにより、ホストコンピュータ2000、2100の運用を停止せずに移行処理を行う。交替パスは、ホストコンピュータからあるボリュームにアクセスするパスを複数設け、1つのパスに障害が発生した場合には別のパスを使ってアクセスを継続する仕組みである。1つのポート障害ですべてのパスが使用不能になることを避けるため、交替可能な各パスは、互いに異なるホストポートおよびストレージポートを使用する。

#### 【0082】

##### (1) システム構成

本実施形態のシステム構成は、図2に示す第1実施形態と同様である。但し、ホストコンピュータ2000、2100が第1実施形態と異なる。

#### 【0083】

##### (1-1) ホストコンピュータ

図18は、本発明の第3実施形態で用いるホストコンピュータ2000の概略図である。なお、本発明の第3実施形態で用いるホストコンピュータ2100では、FC I/F 2005、2010およびLAN I/F 2015に代えて、FC I/F 2105およびLAN I/F 2110が設けられている。その他の構成は、ホストコンピュータ2000と同様である。

#### 【0084】

図示するように、本実施形態のホストコンピュータ2000、2100において、メモリ2020には、エージェントPG2055、交替パス制御PG2045、および、交替パス管理TL2050が格納されている。

#### 【0085】

交替パス管理TL2050には、ストレージ装置2400、2500が提供する各ボリュームへのパスとその交替パスとの対応関係が登録される。図19は、交替パス管理TL2050の構成を説明するための図である。図示するように、交替パス管理TL2050には、自身のホストコンピュータ2000、2100が利用できるパス毎に、該パスの通し番号であるパス番号205005と、該パスが使用するホストポートのWWN205010と、該パスでアクセス可能なボリュームのストレージポートのWWN205015およびLUN205020と、該パスの交替パスとして利用できるパスのパス番号である交替パス番号205025と、が登録される。図19に示す例では、「1」のパス番号を持つパスは、「H1a」のWWNを持つホストポートから、「S1a」のWWNを持つストレージポートのLUN「0」にアクセスするパスであり、交替パスのパス番号が「2」である。

#### 【0086】

交替パス制御PG2045は、交替パスの制御を行なうためのプログラムである。CPU2040は、メモリ220に記憶された交替パス制御PG2045を実行することで、ボリュームへのアクセスに使用するパスおよび交替パスを制御する。例えば、自身のホストコンピュータ2000、2100がストレージ装置2400、2500にコマンドやデータを送信する場合に、送信に使用するパスに交替パスが設定されているならば、これら2つのパスのうちの1つを選んで送信する。また、各パスを利用した送信を監視し、送信が失敗した場合には、交替パス管理TL2050を参照してパスを切り替え、切り替えた

パスから再度送信する。なお、交替パス制御 P G 2 0 4 5 によるパスの選択や切り替えは、コマンドやデータの送信を要求したプログラムからは透過的に行われる。

#### 【0087】

エージェント P G 2 0 5 5 は、交替パスの管理を行なうためのプログラムである。C P U 2 0 4 0 は、メモリ 2 2 0 に記憶されたエージェント P G 2 0 5 5 を実行することで、交替パス管理 T L 2 0 5 0 の登録、更新や送信を行なう。

#### 【0088】

##### (2) 移行処理手順 (交替パスの利用)

ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が旧ストレージ装置 2 4 0 0 に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置 2 5 0 0 を経由して旧ストレージ装置 2 4 0 0 内にアクセスするシステム構成に変更する場合において、管理サーバ 2 2 0 0 が行う移行処理手順を説明する。

#### 【0089】

図 20 は、本発明の第 3 実施形態において、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が旧ストレージ装置 2 4 0 0 に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置 2 5 0 0 を経由して旧ストレージ装置 2 4 0 0 内にアクセスするシステム構成に変更する場合に、管理サーバ 2 2 0 0 が行う移行処理を説明するためのフロー図である。このフローは、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 2 0 5 が管理者から受付けた指示に従い、移行制御 P G 2 2 2 0 を実行することにより開始される。

#### 【0090】

ステップ S 9 0 0 0 ~ S 9 0 1 5 は、第 1 実施形態の図 7 に示すステップ S 3 0 0 0 ~ S 3 0 1 5 と同様である。但し、ステップ S 9 0 1 5 では、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 の運用を継続するために、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が旧ストレージ装置 2 4 0 0 にアクセスできるように F C S W 2 3 0 0 のゾーンを設定する。

#### 【0091】

次に、管理サーバ 2 2 0 0 において、C P U 2 2 0 5 は、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 から交替パス管理 T L 2 0 5 0 を入手する (S 9 0 2 0)。具体的には、C P U 2 2 0 5 が L A N I F 2 2 1 0 を介してホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 に交替パス管理 T L 要求を送信する。ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 各々において、C P U 2 0 4 0 は、管理サーバ 2 2 0 0 より交替パス管理 T L 要求を受信すると、エージェント P G 2 0 5 5 によりメモリ 2 0 2 0 から交替パス管理 T L 2 0 5 0 を読み出して、管理サーバ 2 2 0 0 に送信する。これにより、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 2 0 5 が交替パス管理 T L 2 0 5 0 を受信する。

#### 【0092】

次に、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 2 0 5 は、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 から入手した交替パス管理 T L 2 0 5 0の中から、移行対象のパスを選択する (S 9 0 2 5)。移行対象の判別は、次のように行なう。すなわち、ステップ S 9 0 0 0 で旧ストレージ装置 2 4 0 0 から入手したポート管理 T L 2 4 4 5 を参照し、交替パス管理 T L 2 0 5 0 のエントリ 2 0 5 0 1 5 に登録されているストレージポートの WWN が旧ストレージ装置 2 4 0 0 のポートの WWN であるか否かを確認する。そして、確認できたストレージポートの WWN に対応付けられてホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 の交替パス管理 T L 2 0 5 0 にパス番号が登録されている全てのパスを、移行対象のパスとする。

#### 【0093】

ステップ S 9 0 3 0 ~ S 9 0 4 5 は、第 1 実施形態の図 7 に示すステップ S 3 0 2 0 ~ S 3 0 3 5 と同様である。但し、ステップ S 9 0 3 5 では、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が旧ストレージ装置 2 4 0 0 にアクセスできるようにするために、旧ストレージ装置 2 4 0 0 のポート管理 T L 2 4 4 5 において、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 のホストポートの WWN を、アクセス許可 WWN としてエントリ 2 4 4 5 2 5 にそのまま残す。また、エントリ 2 4 4 5 1 5 に登録されているボリューム ID を持つボリュームへのアクセスに利用する新ストレージ装置 2 5 0 0 のイニシエータポートの WWN を、



該ボリューム I D が登録されているエントリ 2 4 4 5 1 5 に対応付けられているエントリ 1 4 4 4 5 2 5 のアクセス許可 W W N に追加する。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 9 0 5 0 ～ S 9 0 7 0 では、旧ストレージ装置 2 4 0 0 のポート毎に交替パスを切替えながら移行処理を行い、該ポートに関連する交替パス管理 T L 2 0 5 0 を更新する処理を、ステップ S 9 0 2 5 で選択された全ての移行対象のパスについて繰り返す。

【 0 0 9 5 】

先ず、ステップ S 9 0 5 0 において、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 2 0 5 は、ステップ S 9 0 2 5 で選択したパスの中から移行処理していないものを 1 つ選ぶ。

【 0 0 9 6 】

次に、ステップ S 9 0 5 5 において、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 2 0 5 は、選択したパスが登録されている交替パス管理 T L 2 0 5 0 のエントリ 2 0 5 0 1 5 を参照して、選択したパスのストレージポートの W W N を特定する。また、その W W N がエントリ 2 0 5 0 1 5 に登録されている、該選択したパス以外のパスを、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 から入手した交替パス管理 T L 2 0 5 0 から探す。それから、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 2 0 5 は、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 から入手した交替パス管理 T L 2 0 5 0 に登録されている、該探し出したパス各々のホストポートの W W N およびストレージポートの W W N の組合せを、 L A N I / F 2 2 1 0 を介して旧ストレージ装置 2 4 0 0 に送信する。これを受けて、旧ストレージ装置 2 4 0 0 の C P U 2 4 2 5 は、ストレージ制御 P G 2 4 3 5 により、 L A N I / F 2 4 1 5 を介して受信したホストポートの W W N およびストレージポートの W W N の組合せ各々について、ポート管理 T L 2 4 4 5 において、該組合せのストレージポートの W W N が登録されているエントリ 2 4 4 5 0 5 に対応するアクセス許可 W W N のエントリ 2 4 4 5 2 5 から、該組合せのホストポートの W W N を削除する。

【 0 0 9 7 】

したがって、ポート管理 T L 2 4 4 5 において、該組合せのストレージポートの W W N に対応するアクセス許可 W W N には、ステップ S 9 0 3 0 で選択された新ストレージ装置 2 5 0 0 のイニシエータポートの W W N のみが残る。この結果、旧ストレージ装置 2 4 0 0 は、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 から当該ストレージポートへのアクセスを拒否する。ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 がこのストレージポートを使用中であった場合、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 の C P U 2 0 4 0 は、交替パス制御 P G 2 0 4 5 によりアクセス失敗を検出し、パスを交替パスに切り替える。このため、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 の運用が停止することはない。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 9 0 6 0 は、第 1 実施形態の図 7 に示すステップ S 3 0 4 0 、 S 3 0 4 5 を 1 つにまとめたステップである。但し、ステップ S 9 0 5 0 で選択したパスのストレージポートについてのみ処理する。

【 0 0 9 9 】

次に、ステップ S 9 0 6 5 において、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 2 0 5 は、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 から入手した交替パス管理 T L 2 0 5 0 に登録されている、ステップ S 9 0 5 0 で探し出したパス各々のストレージポート（旧ストレージ装置 2 4 0 0 のストレージポート）の W W N を、ステップ S 9 0 3 0 で選択した新ストレージ装置 2 5 0 0 のイニシエータポートの W W N に変更する。また、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 に該等する交替パス管理 T L 2 5 0 0 の変更内容を通知する。これを受けて、ホストコンピュータ 2 0 0 0 、 2 1 0 0 の C P U 2 0 4 0 はメモリ 2 0 2 0 に登録されている交替パス管理 T L 2 0 5 0 を、管理サーバ 2 2 0 0 から通知された変更内容にしたがい更新する。

【 0 1 0 0 】

次に、管理サーバ 2 2 0 0 の C P U 2 0 4 0 は、ステップ S 9 0 2 5 で選択したパスの中に移行処理していないものが残っているならば S 9 0 5 0 に戻って処理を繰り返す（ス



テップ S9070)。

【0101】

以上、本発明の第3実施形態について説明した。本実施形態によれば、上記の第1実施形態の効果に加えて次の効果を有する。ホストコンピュータ2000、2100が同じボリュームへのアクセスに用いるパスを複数有している場合、当該ボリュームに対する移行処理が複数のパスに対して少なくとも2回に分けて実行される。すなわち、交替パスを切り替えながらポートのアクセス制限情報を段階的に移行し、ホストコンピュータ2000、2100の運用を停止することなく移行処理を行うことができる。

【0102】

なお、本発明は上記の各実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。例えば、上記の各実施形態では、ホストコンピュータ2000、2100が旧ストレージ装置2400に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置2500を経由して旧ストレージ装置2400内にアクセスするシステム構成に変更する場合を例にとり説明した。しかし、本発明はこれに限定されない。旧ストレージ装置2400のデータを新ストレージ2500に移行することで、ホストコンピュータ2000、2100が旧ストレージ装置2400にアクセスするシステム構成から、新ストレージ装置2500にアクセスするシステム構成に変更する場合にも、本発明のアクセス制限情報の移行処理が適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】図1は、本発明の各実施の形態が管理するストレージ・エリア・ネットワーク環境を説明するための図であり、図1(A)はシステム変更前のストレージ・エリア・ネットワーク環境を示す図であり、図1(B)はシステム変更後のストレージ・エリア・ネットワーク環境を示す図である。

【図2】図2は、本発明の第1実施形態が適用されたストレージ・エリア・ネットワーク管理システムの概略図である。

【図3】図3は、旧ストレージ装置2400が保持するボリューム管理TL2440の構成を説明するための図である。

【図4】図4は、旧ストレージ装置2400が保持するポート管理TL2445の構成を説明するための図である。

【図5】図5は、新ストレージ装置2500が保持するポート一覧TL2555の構成を説明するための図である。

【図6】図6は、新ストレージ装置2500が保持するボリューム管理TL2545の構成を説明するための図である。

【図7】図7は、本発明の第1実施形態において、ホストコンピュータ2000、2100が旧ストレージ装置2400に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置2500を経由して旧ストレージ装置2400内にアクセスするシステム構成に変更する場合に、管理サーバ2200が行う移行処理を説明するためのフロー図である。

【図8】図8は、新ストレージ装置2500が作成する接続対応TL2575の構成を説明するための図である。

【図9】図9は、新ストレージ装置2500が保持するポート管理TL2550の構成を説明するための図である。

【図10】図10は、本発明の第2実施形態で用いるホストコンピュータ2000の概略図である。

【図11】図11は、ホストコンピュータ2000、2100が有するデバイス管理TL2030の構成を説明するための図である。

【図12】図12は、ホストコンピュータ2000、2100が有するマウントポイントTL2035の構成を説明するための図である。

【図13】図13は、新ストレージ装置2500のデバイス管理TL2550の構成

を説明するための図である。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の第 2 実施形態において、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が旧ストレージ装置 2 4 0 0 に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置 2 5 0 0 を経由して旧ストレージ装置 2 4 0 0 内にアクセスするシステム構成に変更する場合に、管理サーバ 2 2 0 0 が行う移行処理を説明するためのフロー図である。

【図 1 5】図 1 5 は、管理サーバ 2 2 0 0 が作成する構成情報 T L 5 0 0 0 も構成を説明するための図である。

【図 1 6】図 1 6 は、管理サーバ 2 2 0 0 が作成する対応 T L を説明するための図であり、図 1 6 (A)、図 1 6 (B) は、それぞれ、ポート管理 T L 2 4 4 5 の「S 1 a」、「S 1 b」の WWN を持つポートについて作成した対応 T L である。

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の第 2 実施形態において、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が行なうマウント更新処理を説明するためのフロー図である。

【図 1 8】図 1 8 は、本発明の第 3 実施形態で用いるホストコンピュータ 2 0 0 0 の概略図である。

【図 1 9】図 1 9 は、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が有する交替パス管理 T L 2 0 5 0 の構成を説明するための図である。

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の第 3 実施形態において、ホストコンピュータ 2 0 0 0、2 1 0 0 が旧ストレージ装置 2 4 0 0 に直接アクセスするシステム構成から、新ストレージ装置 2 5 0 0 を経由して旧ストレージ装置 2 4 0 0 内にアクセスするシステム構成に変更する場合に、管理サーバ 2 2 0 0 が行う移行処理を説明するためのフロー図である。

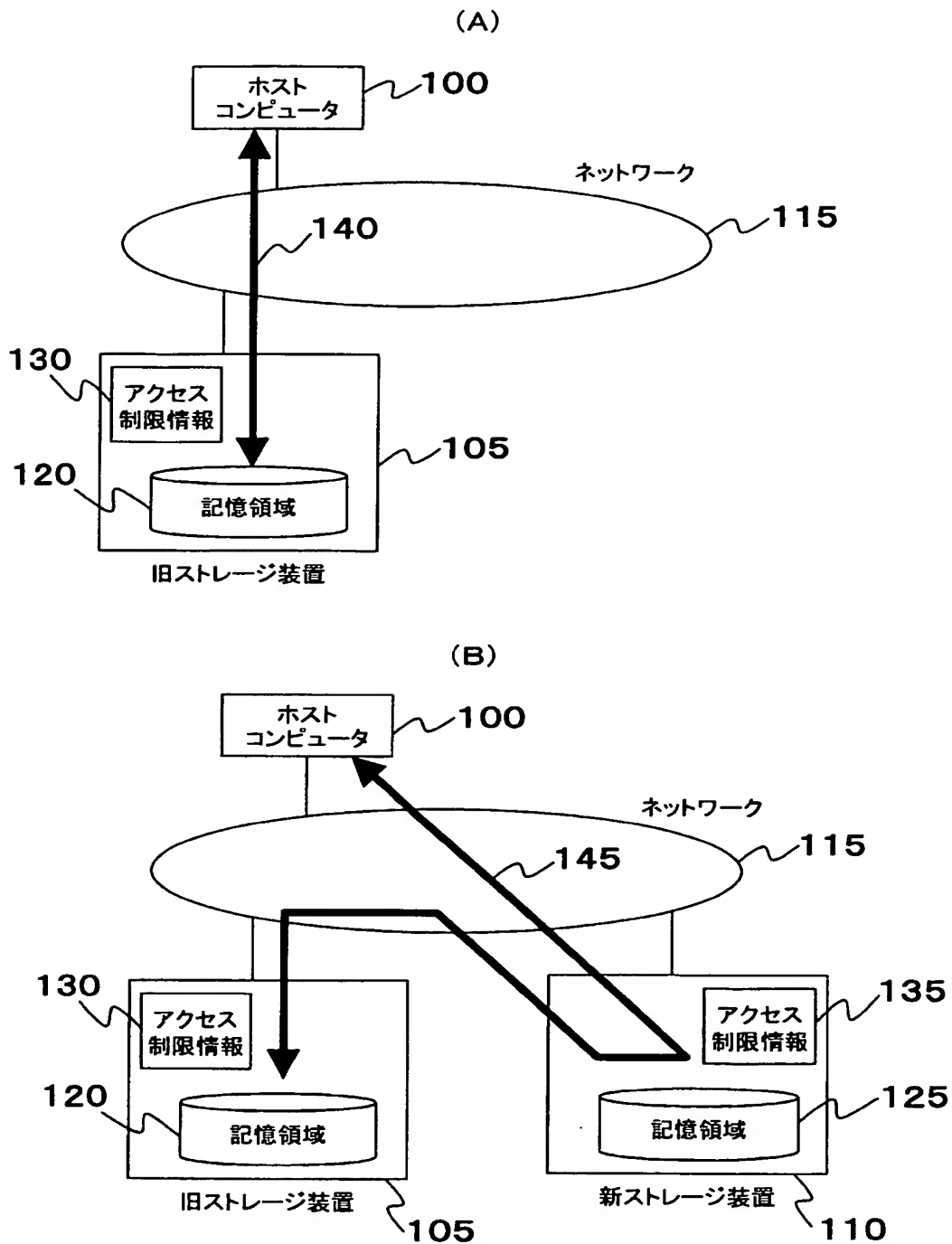
【符号の説明】

【0 1 0 4】

2 0 0 0、2 1 0 0：ホストコンピュータ、2 0 0 5、2 1 0 5、2 4 0 5、2 4 1 0、2 5 0 5、2 5 1 0、2 5 1 5：F C I/F、2 0 1 5、2 1 1 0、2 4 1 5、2 5 2 0：L A N I/F、2 2 0 0：管理サーバ、2 0 4 0、2 2 0 5、2 4 2 5、2 5 3 0：C P U、2 0 2 0、2 2 1 5、2 4 2 0、2 5 2 5：メモリ、2 3 0 0：F C S W、2 4 0 0：旧ストレージ装置、2 4 3 0、2 5 3 5：ディスクコントローラ、2 5 0 0：新ストレージ装置、2 6 0 0：L A N

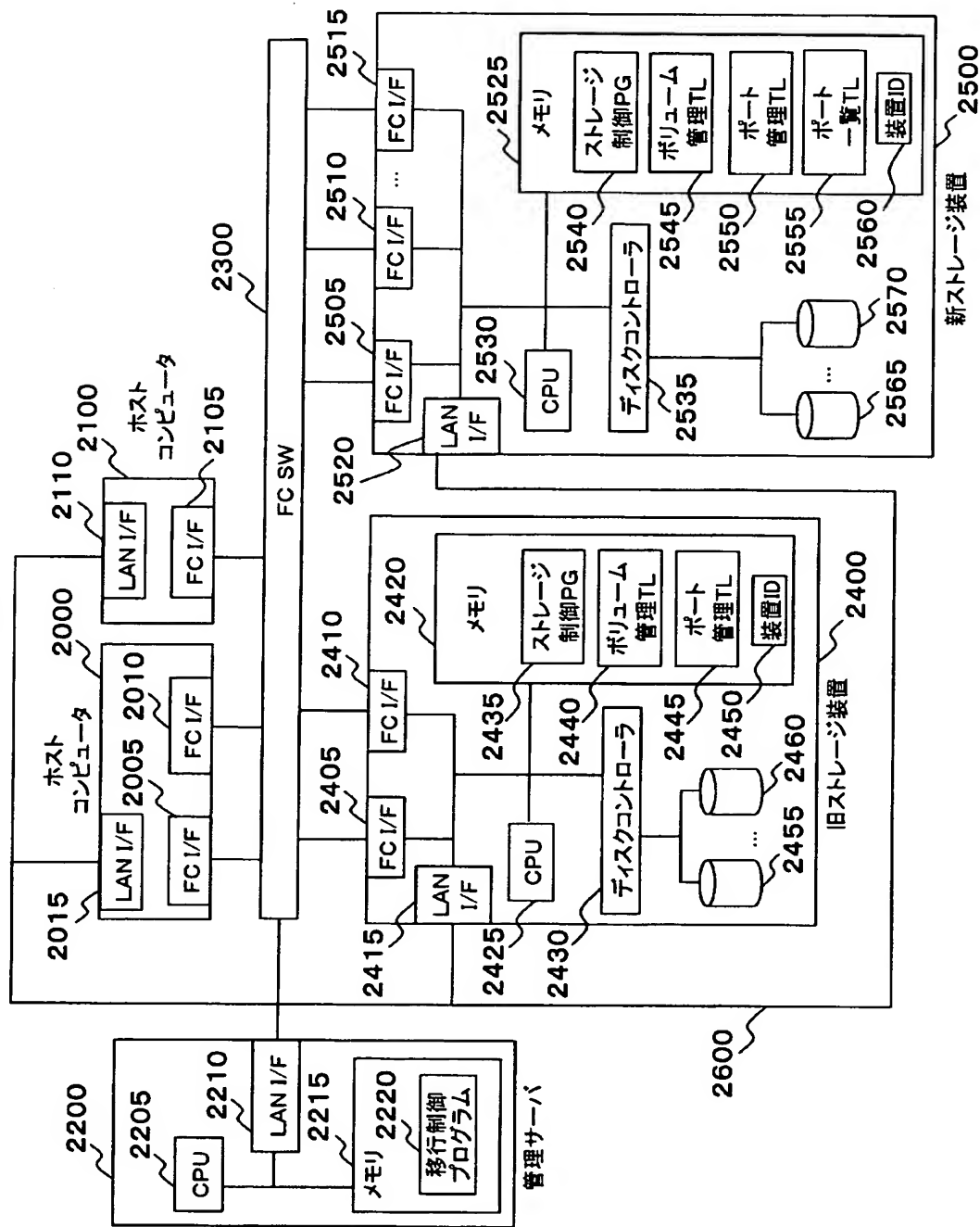
【書類名】 図面  
【図 1】

図 1



【図2】

図2



【図 3】

図3

ボリューム管理TL2440

244005		244010	
ボリューム番号		ボリュームID	
1		Vol.1	
2		Vol.2	
3		Vol.3	
4		Vol.4	
:		:	

【図 4】

図4

ポート管理TL2445

244505		244510	244515	244520	244525
ポートWWN	LUN	ボリュームID	アクセス制限	アクセス許可WWN	
S1a	0	Vol.1	あり	H1a	
	1	Vol.2	あり	H1b, H2	
S1b	0	Vol.3	あり	H1a, H2	
	1	Vol.1	あり	H1b	
	2	Vol.4	あり	H1a, H2	
:	:	:	:	:	

【図 5】

図5

ポート一覧TL2555

			255505	255510	255515
ポートWWN	種別	ターゲットポートパス定義			
S2a	ターゲット	あり			
S2b	ターゲット	あり			
S2c	ターゲット	なし			
S2d	ターゲット	なし			
S2e	イニシエータ	—			
S2f	イニシエータ	—			
S2g	イニシエータ	—			
:	:	:			

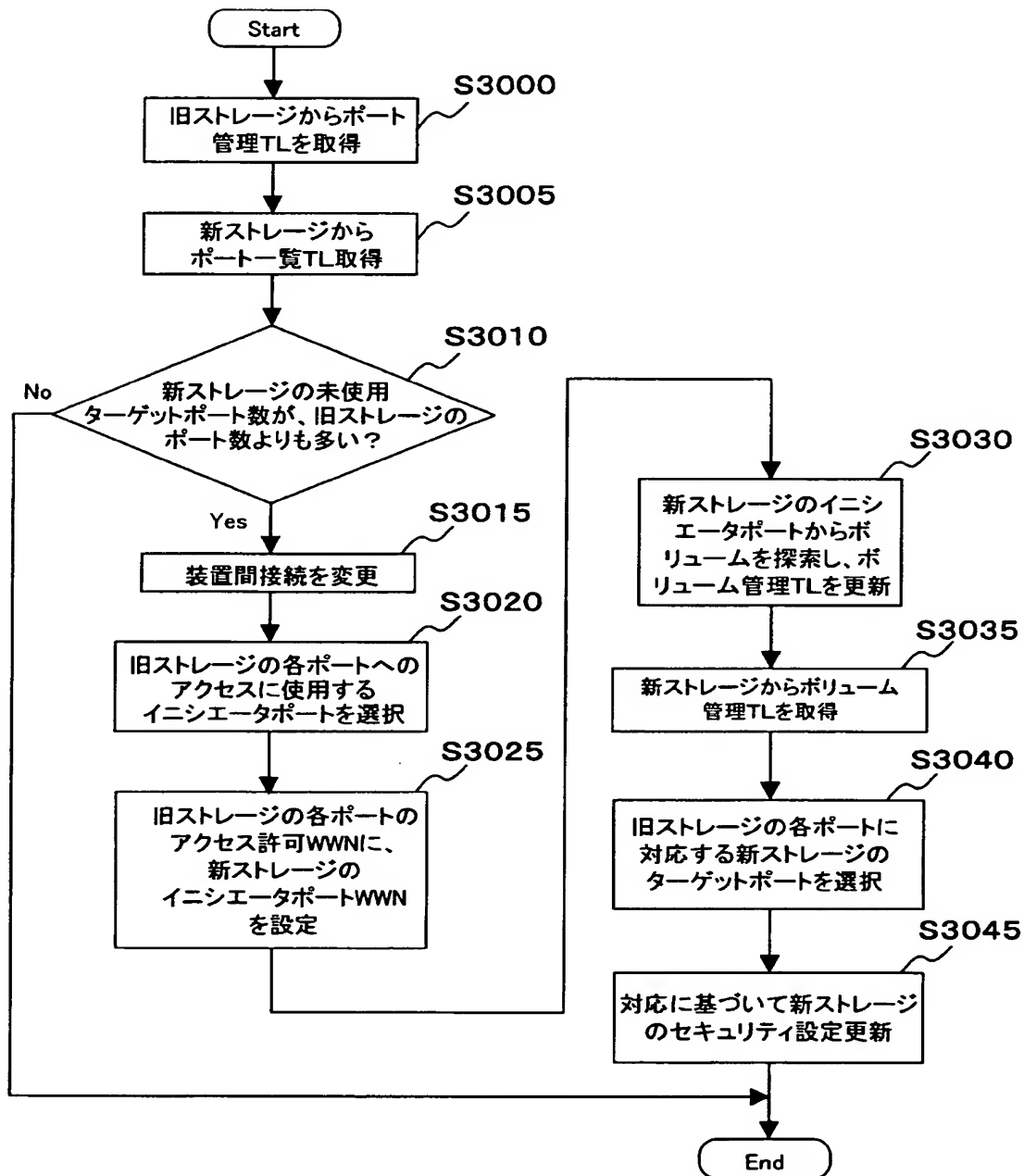
【図 6】

図6  
ボリューム管理TL2545

ボリューム 番号	ボリューム ID	種別	イニシエータポート WWN	外部ポート WWN	外部接続 LUN	外部装置 ID	外部 ボリュームID
1	Vol.1'	内部	—	—	—	—	—
:	:	:	:	:	:	:	:
N	Vol.N'	内部	—	—	—	—	—
N+1	Vol. N+1'	外部	S2e	S1a	0	Storage1	Vol.1
			S2f	S1b	1		
N+2	Vol.N+2'	外部	S2e	S1a	1	Storage1	Vol.2
N+3	Vol.N+3'	外部	S2f	S1b	0	Storage1	Vol.3
N+4	Vol.N+4'	外部	S2f	S1b	2	Storage1	Vol.4
:	:	:	:	:	:	:	:

【図 7】

図 7





【図 8】

図8

接続対応TL2575

4000 イニシエータ ポートWWN	4005 外部ポートW WWN	4010 外部接続 LUN	4015 外部装置ID	4020 外部 ボリュームID
S2e	S1a	0	Storage1	Vol.1
	S1a	1	Storage1	Vol.2
S2f	S1b	0	Storage 1	Vol.3
	S1b	1	Storage 1	Vol.1
	S1b	2	Storage 1	Vol.4
:	:	:	:	:

【図 9】

図9

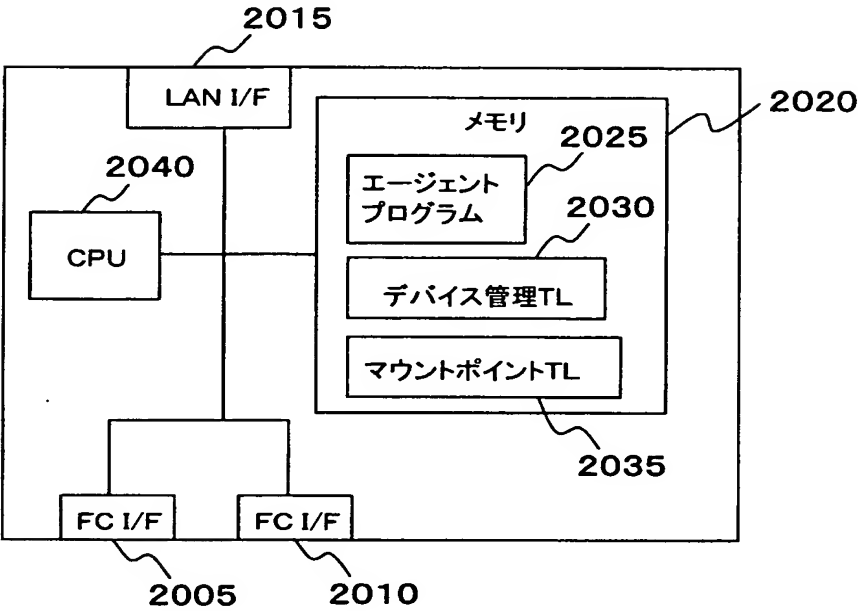
ポート管理TL2550

244505 ポートWWN	244510 LUN	244515 ボリューム ID	244520 アクセス制限	244525 アクセス 許可WWN
:	:	:	:	:
S2c	0	Vol.N+1'	あり	H1a
	1	Vol.N+2'	あり	H1b, H2
S2d	0	Vol.N+3'	あり	H1a, H2
	1	Vol.N+1'	あり	H1b
	2	Vol.N+4'	あり	H1a, H2
:	:	:	:	:

【図 10】

図 10

ホストコンピュータ2000



【図 11】

図 11

デバイス管理TL2030

203005 ホストWWN	203010 ストレージWWN	203015 LUN	203020 デバイスファイル
H1a	S1a	0	/dev/dsk/c0t0d0
	S1b	0	/dev/dsk/c0t1d0
H1b	S1a	1	/dev/dsk/c1t0d1
	S1b	1	/dev/dsk/c1t1d1
:	:	:	:

【図 12】

図12

マウントポイントTL2035

203505		203510	
デバイスファイル		マウントポイント	
/dev/dsk/c0t0d0		/usr/bin	
/dev/dsk/c0t1d0		/usr/share	
:		:	

【図 13】

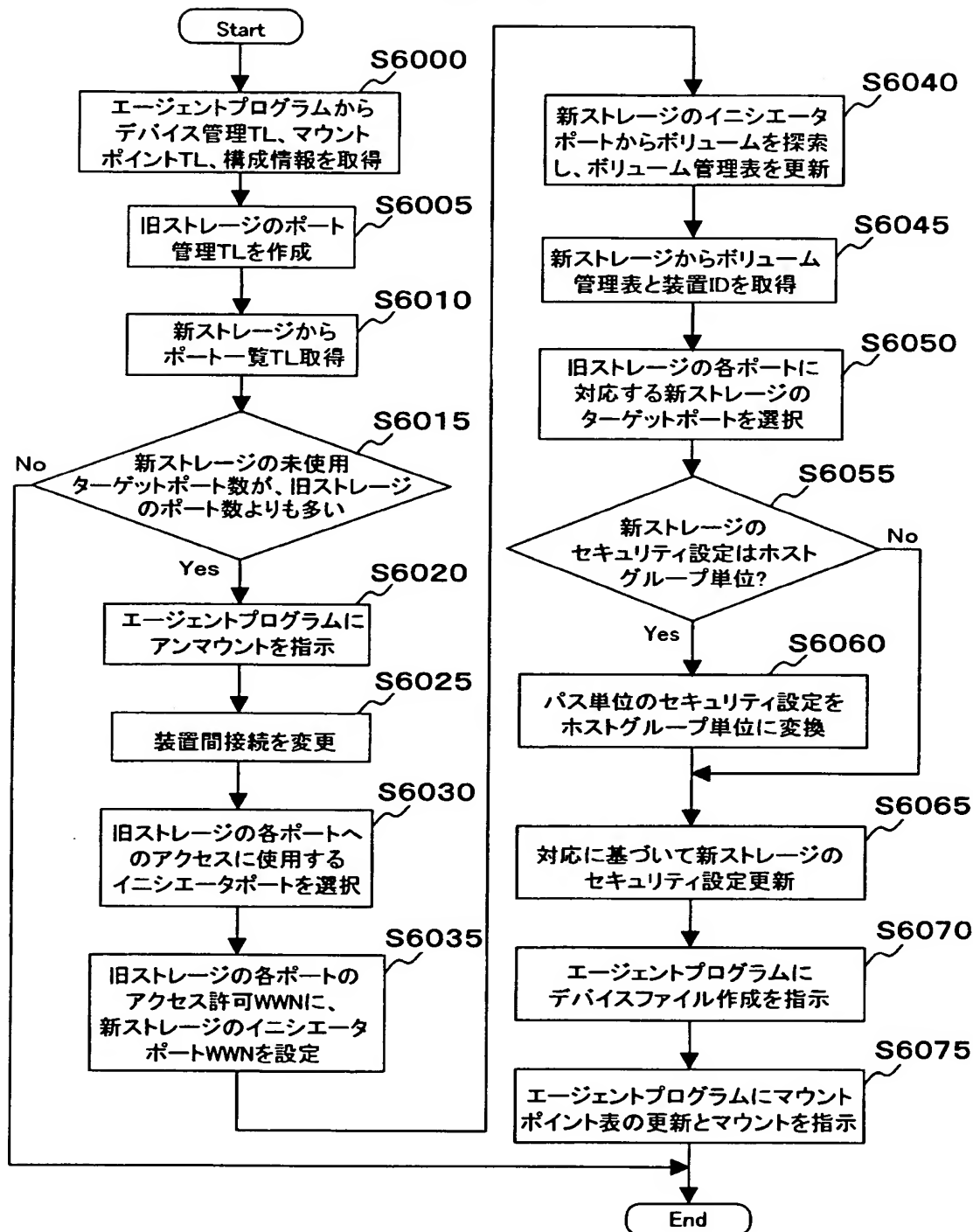
図13

ポート管理TL2550

244505		244525	244520	244510	244515
ポートWWN	アクセス許可 WWN	アクセス制限	LUN	ボリュームID	
S2a	Hx	あり	0	Vol.X	
	Hy	あり	0	Vol.Y	
:	:	:	:	:	
S2c	H1a	あり	0	Vol.N+1'	
	H1b, H2	あり	1	Vol.N+2'	
S2d	H1a, H2	あり	0	Vol.N+3'	
			2	Vol.N+4'	
	H1b	あり	1	Vol.N+1'	
:	:	:	:	:	

【図 14】

図 14



【図15】

図15

構成情報TL5000

500005 ホストWWN	500010 ストレージ WWN	500015 LUN	500020 装置ID	500025 ボリュームID
H1a	S1a	0	Storage1	Vol.1
	S1b	0	Storage1	Vol.3
	S1b	2	Storage1	Vol.4
H1b	S1a	1	Storage1	Vol.2
	S1b	1	Storage1	Vol.1
H2	S1a	1	Storage1	Vol.2
	S1b	0	Storage1	Vol.3
	S1b	2	Storage1	Vol.4
:	:	:	:	:

【図16】

図16

(A) S1a

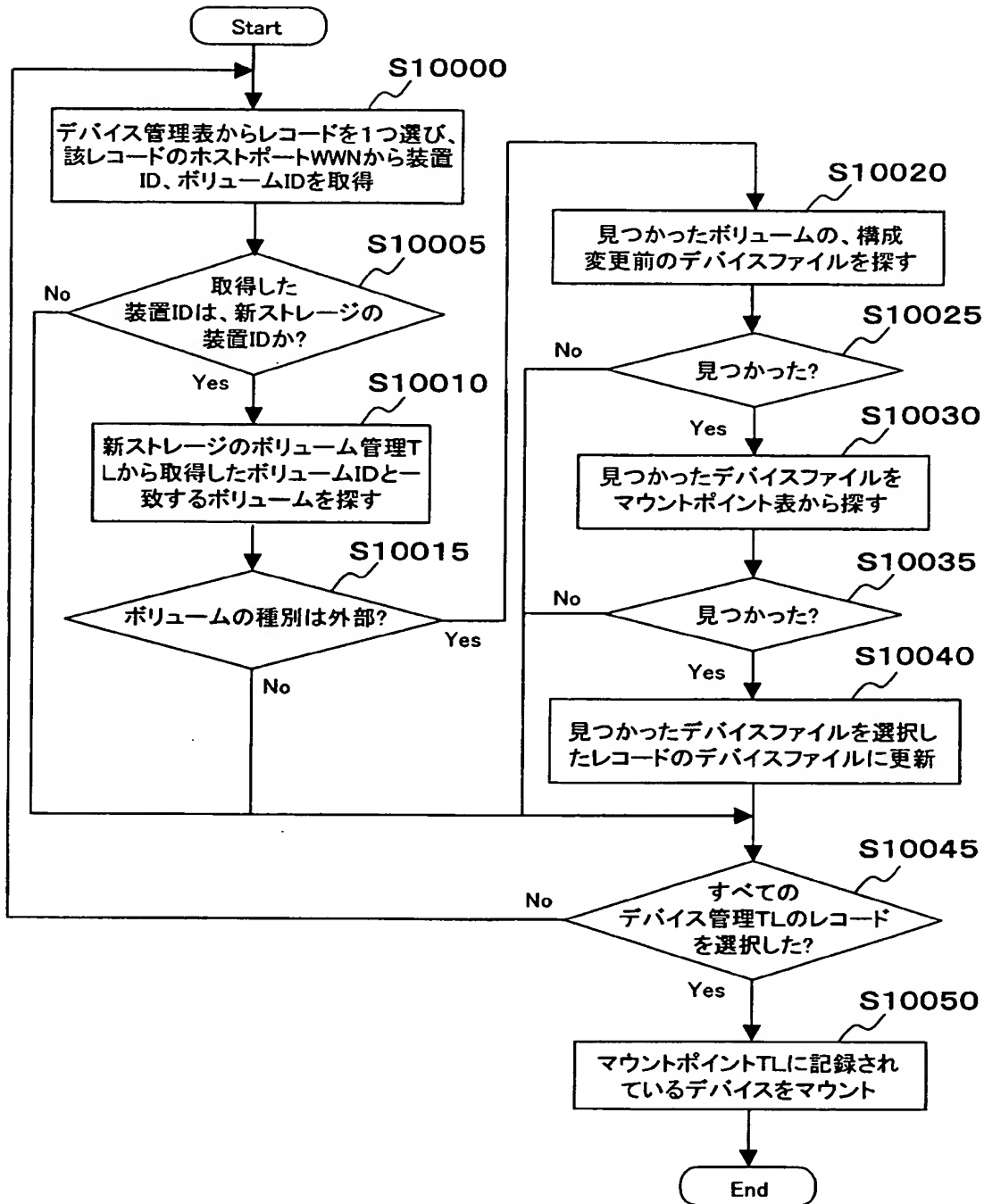
7000 LUN	7005 H1a	7010 H1b	7015 H2
0	○		
1		○	○

(B) S1b

7020 LUN	7025 H1a	7030 H1b	7035 H2
0	○		○
1		○	
2	○		○

【図 17】

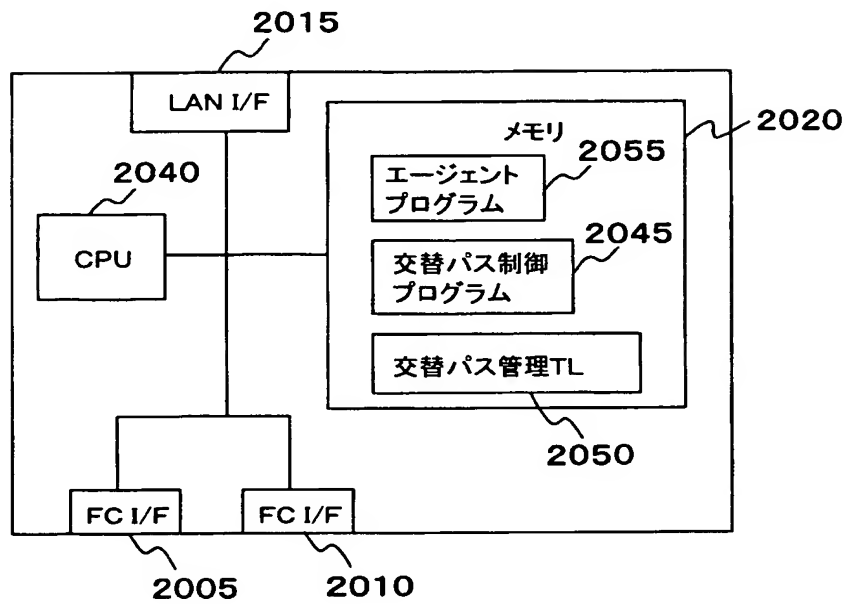
図17



【図 18】

図18

ホストコンピュータ2000



【図 19】

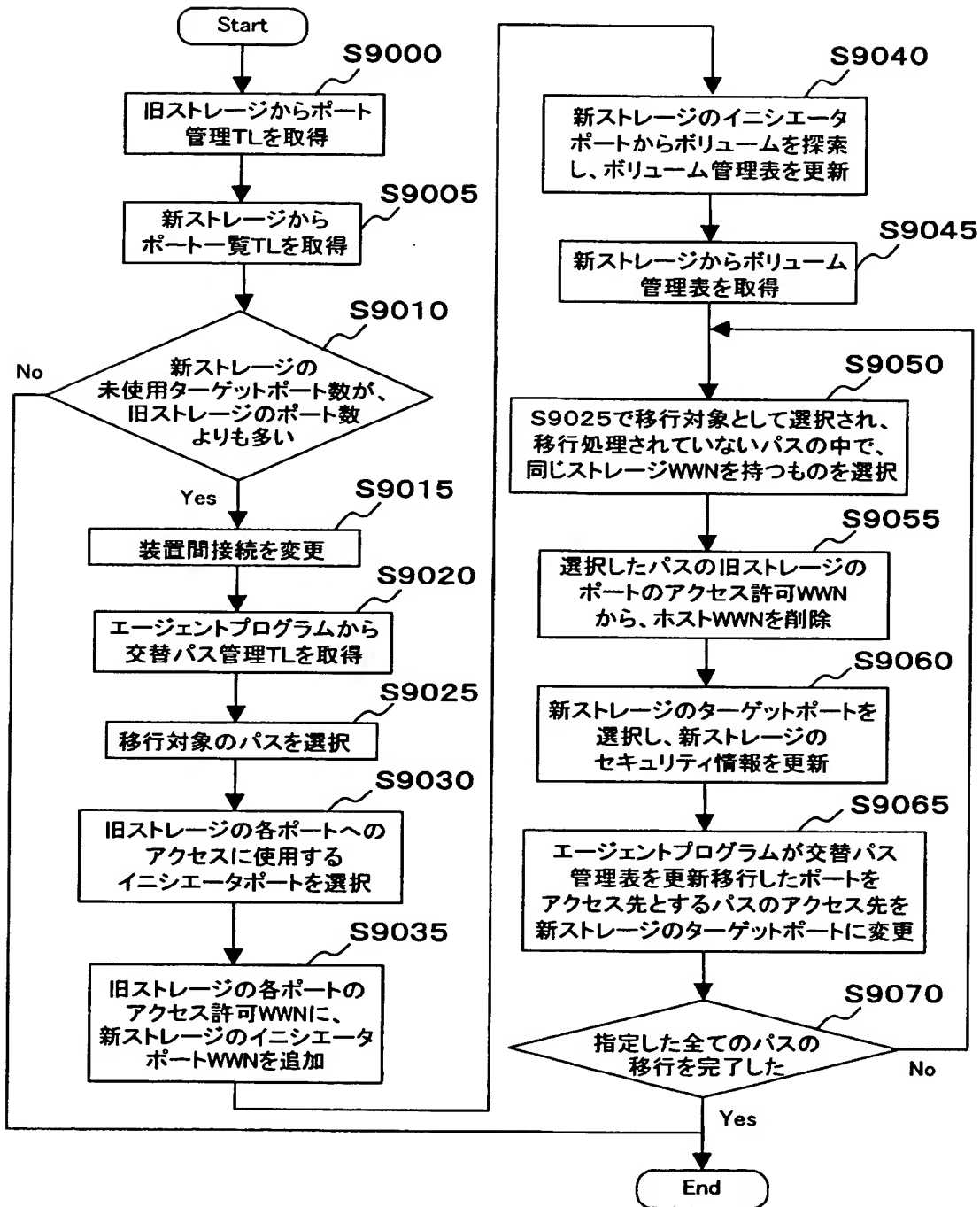
図19

交替パス管理TL2050

パス番号	ホスト WWN	ストレージ WWN	LUN	交替パス 番号
1	H1a	S1a	0	2
2	H1b	S1b	1	1
:	:	:	:	:

【図 20】

図20





**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】**旧ストレージ装置が持つアクセス制限情報を新ストレージ装置に移行する。

**【解決手段】**管理サーバ 2 2 0 0 は、データ通信に利用するファイバチャネルネットワークと別の LAN 2 6 0 0 を介して、旧ストレージ装置 2 4 0 0 が備えるポート管理 TL 2 4 4 5 を入手する。また、LAN 2 6 0 0 を介して新ストレージ装置 2 5 0 0 からポート一覧 TL 2 5 5 5 を入手する。それから、ポート一覧 TL 2 5 5 5 に基づいて、旧ストレージ装置のボリュームへのアクセスに利用する新ストレージ装置 2 5 0 0 のポートを選択する。そして、ポート管理 TL 2 4 4 5 に基づいて、選択した新ストレージ装置 2 5 0 0 のポートに、アクセスに当該ポートが利用されるボリュームが割当てられている旧ストレージ装置 2 4 0 0 のポートのアクセス制限情報を設定する。

**【選択図】**図 2

特願 2 0 0 3 - 3 9 5 3 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所